

# Utviklingen i tørrbULKsektoren fra 1993-2007

*Hvordan har Kinas økonomiske vekst påvirket fraktkostnadene og  
flåteutviklingen ?*

**Amund Riber Ryen**



Masteroppgave i det 5-årige masterprogrammet i  
samfunnsøkonomi

Økonomisk Institutt

UNIVERSITETET I OSLO

14 April 2008

## **Forord:**

Denne oppgaven har vært svært interessant å skrive, og har gitt oss en god forståelse av de fundamentale underliggende forholdene i tørrbulksektoren og samspillet med aktiviteten i verdensøkonomien. Især har det vært interessant å benytte økonometriske arbeidsmetoder i analyser som omhandler data fra den virkelige verden. I denne oppgaven fikk vi førstehåndserfaring med at det er en lang vei fra teori til praksis; spesielt har innsamling, sortering og behandling av kvalitetsdata vært vanskelig. Heldigvis har vi hatt en meget dyktig veileder som har gjort oss oppmerksomme på elementer i oppgaven som kunne forbedres og ledet oss inn på rett spor. I tillegg har vi hatt flere gode støttespillere som har gitt oss uvurderlige tips i henhold til modelleringer og supplering av data.

Først og fremst vil vi takke vår veileder Karen Helen Ulltveit-Moe for meget nyttige kommentarer som har hjulpet oss i riktig retning, og for å ha satt oss i kontakt med de rette personene i forbindelse med datainnhenting til denne oppgaven.

Videre vil vi takke Bjørn Bodding ved RS Platou for å ha supplert oss med uvurderlige data over verdens tørrbulkhandel; data for shippingsektoren generelt sett har vist seg ikke være lett tilgjengelige. Vi vil også takke Bodding for å ha gitt oss nyttige modelleringstips, grundige gjennomganger og presentasjoner av markedsstrukturen.

Vi er også en stor takk skyldig til Pål Magnus Lykkja ved Universitetsbiblioteket for å ha gitt oss tilgang til CEIC-databasen; denne databasen har vært en gullgrube for å hente ut data over Kinas handelsstruktur med tørrbulkprodukter.

Sist men ikke minst takker vi Bill Lines ved The Baltic Exchange for å ha supplert oss med data over BDI-utviklingen.

## Innholdsfortegnelse:

Del 1: Innledning og sammendrag .....	1
Hvordan har den økonomiske veksten i Kina i over det siste tiåret påvirket fraktkostnadene og flåteutviklingen i tørrbulksektoren ? .....	1
Del 2: Skipstyper, indekser, markedsstruktur og utvikling .....	4
2 - 1 Skipstyper .....	4
Kategorier og klasser av tørrbulkskip.....	4
Tekniske aspekter ved håndtering av tørrbulkprodukter .....	6
2 - 2 Markedsstruktur .....	7
Omsatt produkt i markedet og etterspørrene av dette.....	7
Tilbydere og etterspørre av tørrbulkskip: .....	7
Typer av last fraktet i tørrbulksektoren.....	9
Chartermarkedet .....	10
2 - 3 Utvikling i markedet og handelsruter .....	12
Historisk utvikling i tørrbulkmarkedet .....	12
Handelsruter .....	12
2 - 4 Baltic dry Index - BDI.....	14
2 - 5 FFA - Forward Freight Agreements.....	15
2 - 6: Forholdet mellom tilbud og etterspørsel.....	16
Utdypning av hvordan faktorene fra etterspørselsiden påvirker Etterspørselsfunksjonen, E.....	18
Utdypning av hvordan faktorene fra tilbudssiden virker inn på Tilbudsfunksjonen, T ..	20
Tilbud og etterspørsel på kort sikt.....	22
Hva skjer med funksjonene dersom en eller flere av faktorene forandres ?.....	24
Del 3: Vekst i verdensøkonomien, Kinas betydning og råvarer .....	26
3 - 1 Kinas betydning for verdensøkonomien.....	26
Medlemskapet i WTO og bidrag til verdensøkonomien.....	27
Hvordan har den kinesiske økonomien klart å vokse så fort?.....	29
Hvordan har Kina klart å opprettholde den kraftige veksten på tross av store prisstigninger i en rekke av verdens råvarer?.....	29
3 - 2 Vekst i Kina ut i fra et neoklassisk perspektiv.....	30

3 - 3 Kinas etterspørsel og tilbud av råvarer i major bulk- kategorien.....	32
Jernmalm.....	36
Kull .....	37
Utviklingen av etterspørselen etter råvarer for den kinesiske økonomien siden starten av 1990-tallet .....	38
Kinas økende utvinning og konsum av kull.....	39
Kinas overgang fra et u-land til et i-land; Rostows teori om den økonomiske utviklingen .....	40
Hvordan har Kinas handelsmønster forandret seg med utgangspunkt i Trade Development Cycle (TDC)? .....	41
Del 4: Hvor mye av veksten i BDI kan tilskrives Kinas økonomiske vekst.....	42
4 - 1 Datamateriale, økonometrisk rammeverk og modellering .....	42
Datamateriale .....	43
Økonometrisk rammeverk.....	43
Modellering av regresjonene.....	43
4 - 2 Regresjonsmodelleringer og økonometriske tester .....	44
Regresjonsmodellering med sammenslåtte tørrbulkvariabler og økonometriske tester ..	44
Regresjonsmodellering med separate tørrbulkvariabler og økonometriske tester .....	48
4 - 3 Sammenligning av regresjonsmodelleringene .....	51
4 - 4 Bekrefter våre estimater konsensusen blant markedsanalytikerne ?.....	54
Del 5: Hvor mye av flåteveksten i tørrbulkmarkedet kan tilskrives Kinas økonomiske vekst55	
5 - 1 Datamateriale og teori .....	55
Datamateriale .....	57
Teori.....	57
5 - 2 Modellering av regresjonene og økonometriske tester.....	58
Modellering av regresjon 3 .....	58
Modellering av regresjon 4 .....	59
Økonometriske tester .....	61
5 - 3 Drøfting av estimater, markeds kommentarer og forskjellen mellom de to regresjonene .....	62
Drøfting av koeffisientestimer og markeds kommentarer .....	62
Forskjellen på estimatene for de to regresjonene .....	63
Del 6: Konklusjon .....	65

Appendiks - Data for figur 3 - 6, 3 - 7 og 3 - 8.....	67
Litteraturliste:.....	68
Vedlegg:.....	75
Vedlegg 1 - Regresjon mhp. Hvordan verdens stålkonsum blir påvirket av vekst i verdens BNP:.....	75
Vedlegg 2 - Test for multikollinearitet mellom forklaringsvariablene i del 4 og 5: .....	76
Vedlegg 3 - Regresjonsmodellering fra Del 4 med verdens totale tørrbulkhandel som utelatt variabel: .....	77
Vedlegg 4 - Regresjonsmodellering fra Del 5 med verdens totale tørrbulkhandel som utelatt variabel: .....	78

## **Del 1: Innledning og sammendrag**

### Hvordan har den økonomiske veksten i Kina i over det siste tiåret påvirket fraktkostnadene og flåteutviklingen i tørrbulksektoren ?

Som tittelen tilsier er denne oppgaven delt opp i flere hoveddeler som undersøkes nærmere; hvordan fraktkostnadene i markedet har utviklet seg, hva som har foregått av nybygg i tørrbulksektoren og størrelsesordenen på disse. Målet med denne oppgaven er å studere hvor mye av denne utviklingen i tørrbulksektoren som kan tilskrives Kinas økonomiske vekst. Vi velger her ikke å legge hovedfokuset på den økonomiske veksten i Kina, eller utviklingen i landets handelsmønster av tørrbulkprodukter; dog er dette viktige felt å studere i seg selv og vi nyttegjør dem i vår problemstilling som nødvendige forklaringsfaktorer. Vi er snarere interessert i å undersøke hvordan en viktig del av transportsektoren som muliggjør denne økonomiske veksten, blir påvirket av denne økonomiske veksten og forandringer i handelsmønstre; tørrbulksektoren.

Empiriske undersøkelser forteller oss at økonomisk vekst og handel via sjøveien er sterkt korrelerte variabler, og gir en meget høy grad av forklaringskraft i spørsmålet om hvilke faktorer i en økonomi som påvirker handel med omverdenen. Landareal og befolkning har heller begrenset forklaringskraft, og dermed fremstår økonomisk vekst som den interessante variabelen å studere. (Stopford, 1997:228-229)

Ettersom Kina har hatt, og fremdeles har, en høy økonomisk vekstrate, øker også landets etterspørsel etter importerte råvarer som f.eks. stål, jernmalm, kull, sement, kunstgjødsel og korn. Dette er meget viktige råvarer for ethvert land som gjennomgår en moderne industrialiseringsprosess, ettersom slike råvarer er essensielle i oppbygging av moderne industrikapabiliteter og infrastruktur. Dersom disse varene ikke er tilgjengelige innenfor landets grenser må de importeres. Videre er disse varene typiske tørrbulkprodukter som fraktes over verdens hav i tørrbulkskip, såkalte bulk carriers. Dersom nødvendige råvarer for den kinesiske økonomien, f.eks. jernmalm, importeres fra andre kontinenter må transporten av dette produktet foregå via sjøveien. Tog er naturlig utelukket, og flytransport er for kostbart, ettersom et tørrbulkskip vil få mer transport ut av ett tonn drivstoff enn det et transportfly vil. Frakt via sjøveien er det absolutt optimale alternativet i form av praktisk

gjennomføring og meget lave kostnader. Tørrbulkflåten kan betegnes som arbeidshesten i frakt av råvarer, og er nærmest uerstattelige for verdensøkonomien. (Maritime International Secretariat Services Limited, 2006)

I del 2 gjennomgår vi de fundamentale forholdene og elementene i tørrbulksektoren, og presenterer tilbydere og etterspørrere av det omsatte produktet i markedet. Videre gjennomgår vi markedsstrukturen. Vi ser på hvilke typer skip som brukes langs de forskjellige handelsrutene, og hva slags råvarer som fraktes. Vi gir en rask historisk innføring i sektoren og utviklingen i denne. Vi presenterer også Baltic Dry Index, som er et kvantitativt mål for fraktkostnadene i sektoren, og deretter gjennomgår vi Forward Freight Agreements. Til sist gir vi en grundig gjennomgang hvordan tilbud og etterspørsel dannes, dvs. hvordan forholdet mellom tilbud og etterspørsel bestemmer fraktpreisen i markedet og viktige faktorer som påvirker tilbud og etterspørsel i tørrlast markedet på kort og lang sikt. Som vi skal se i del 4, er formen på tilbud- og etterspørselskurven spesielt viktig for utviklingen av fraktratene.

Del 3 studerer vi Kinas økonomiske situasjon og historie nærmere. Ettersom økonomisk vekst er spesielt viktig for aktiviteten i et lands handel via sjøveien, ser vi det naturlig å gi ett innblikk i Kinas økonomiske situasjon og vekst. Vi ser på Kinas bidrag til veksten i verdensøkonomien, og forsøker å si noe om kvantitative estimater på dette. Kinas vekst presenteres så ut fra et neoklassisk perspektiv, som vi mener gir en god forklaring på Kinas hurtige vekst. Til slutt går vi gjennom Kinas tilbud og etterspørsel av råvarer som fraktes i bulksektoren, og ser på om Trade Development Cycle-teorien (TDC) kan gi et nyttig innblikk i Kinas handelsmønster.

Ut ifra det teoretiske rammeverket i del 2 og del 3, vil vi i del 4 prøve å belyse hvor mye av veksten i BDI kan tilskrives Kinas økonomiske vekst. Vi vil først gjennomgå de regresjonsteknikkene vi benytter, og diskuterer eventuelle problemer med, autokorrelasjon, multikollinearitet og heteroskedastisitet og hvordan vi eventuelt vil håndtere disse. Vi presenterer her data vi har samlet inn, og utfører regresjonsanalyser på BDI mot utviklingen i tørrbulksektoren, og hvor mye av denne utviklingen som kan tilskrives Kinas økonomiske vekst og landets handel med tørrbulkprodukter.

I del 5 gjennomgår vi, som i del 4, de regresjonsteknikkene vi benytter og eventuelle problemer med disse. Data for flåteveksten i tørrbulksektoren presenteres og kommenteres. Deretter utfører vi regresjonsanalyser på flåteveksten mot den veksten i Kinas og verdens tørrbulkhandel.

I del 6 trekker vi konklusjoner om de data og sammenhenger vi har funnet, ut fra det teoretiske rammeverket presentert i del 2 og del 3

Datasettene i denne oppgaven er supplert av RS Platou, The Baltic Exchange og CEIC.

I denne oppgaven benytter vi økonometriprogrammet PcGive for å estimere alle de regresjonsmodelleringer vi fremsetter.

Denne oppgaven er skrevet i samarbeid mellom Andreas Mortlock Hoddevik og Amund Riber Ryen. Vi har samarbeidet om Del 1, 2, 3 og 6. Del 4 er skrevet av Andreas Mortlock Hoddevik, og Del 5 er skrevet av Amund Riber Ryen.

Funnene i de deskriptive delene av denne analysen bekrefter at det er en statistisk signifikante korrelasjoner mellom økningen i Kinas handel med tørrbulkprodukter, og fraktkostnader samt nybygg i tørrbulksektoren. Dette bekrefter den fremsatte teorien om markedsutvikling i denne sektoren, og vi finner at især markedets forventninger og Kinas enorme handel har gitt kraftige utslag. Vi gir også kvantitative anslag på størrelsesordenen av disse korrelasjonskoeffisientene.

I denne oppgaven angir tekst i halvfet format, begynnelsen på et kapittel, f.eks.: **Del 2:**  
**Skipstyper, indekser, markedsstruktur og utvikling**

Kapitlene er videre delt opp i hoveddeler angitt med halvfet tekst og øvrig tallforklaring, f.eks.: **2 - 1 Skipstyper**

Disse hoveddelene er igjen delt inn i avsnitt som studerer et felt nærmere, f.eks: Kategorier og klasser av tørrbulkskip



## **Del 2: Skipstyper, indekser, markedsstruktur og utvikling**

### **2 - 1 Skipstyper**

#### Kategorier og klasser av tørrbulkskip

En bulker er i all hovedsak et lasteskip bygget med den hensikt å frakte upakket last, dvs. last som kan føres direkte ned i bulkerens lasterom i lastens opprinnelige form. Eksempler på slik bulklast er: kull, olje, sement, korn, jernmalm, og andre typer malm; m.a.o. last som ikke behøver noen form for pakking i f. eks sekker eller tønner, eller behøver tapping over på flasker ol. (MAN, 2006) Det finnes to hovedtyper bulkere; tørrbulklastere og våtbulklastere. Sistnevnte omtales gjerne som tankskip, f. eks oljetankere. (MAN, 2006) Vi fokuserer i denne oppgaven utelukkende på tørrbulkere.

Ikke alle tørrbulkere er utstyrt med kraner for å laste ut produktene for egen maskin. F.eks. er typen gearless foruten kraner eller egne samleband, og er derfor fullstendig avhengig av slike fasiliteter i hver anløpshavn for å laste produkter i land og ombord. (Danaos, 2007) Disse mulighetene for av- og pålasting vil da legge restriksjoner på de ulike havner skipet kan anløpe, i tillegg til skipets størrelse. Det er verdt å nevne at selv om skipets størrelse er omvendt proporsjonalt med antall havner skipet kan anløpe, er ikke alle havner like viktige for alle skip i tørrlastsektoren. (Stopford, 1997:405). Dermed trenger ikke ethvert skip å kunne legge til kai i absolutt alle havner. Det er i all hovedsak de større tørrbulkerne som er av typen gearless, ettersom de hovedsaklig anløper havner som innehar de nødvendige fasilitetene for av- og pålasting. Vice versa er majoriteten av de tørrbulkerne som er utstyrt med kraner av den mindre typen, ettersom disse vil hovedsaklig anløpe havner som ikke har de respektive fasilitetene i form av landbaserte heisekraner og annet lasteutsyr. (Stopford, 1997:402,404-405)

Tørrbulkere deles i likhet med andre lasteskip inn i forskjellige størrelseskategorier basert på lastekapasitet. (Genco, 2007) Størrelsen på disse kategoriene måles, i likhet med andre lasteskip, i dødvekttonn. Det engelske begrepet for dette er 'deadweight tonnes' og forkortes vanligvis dwt. Vi følger samme notasjon i denne oppgaven mhp. forkortelsen og observerer at tonn i denne sammenhengen refererer til metriske tonn, hvilket er den måleenheten for

kvantum vi vil benytte fremover. I følge U.S. Maritime Administration defineres fartøykapasitet i dwt som: ”den totale vekten, i metriske tonn, av last, drivstoff, ferskvann, beholdninger og mannskap et skip kan bære når det er nedsenket til lastelinjen”. (U.S. Maritime Administration, 2005)

Når det kommer til å dele tørrbulkere inn i størrelseskategorier, opererer ulike aktører i markedet med de samme kategoriene eller klassene, selv om målene i antall dwt kan variere. Dog er variasjonene såpass marginale at de er tilnærmet neglisjerbare. F. eks. benytter MAN definisjonen på en Panamax-bulker fra 60,000 – 80,000 dwt, mens International Association of Classification Societies Ltd. (IACS) benytter målet på en Panamax-bulker fra 55,000 – 79,990 dwt. (MAN, 2006 og IACS, 2001) Selv om definisjonene varierer marginalt, forandrer det ikke den fundamentale definisjonen av en Panamax-bulker; et skip som klassifiseres som Panamax kan ikke ha en større tonnasje enn 80,000 dwt. Et skip av større dimensjoner enn dette vil ikke være i stand til å passere gjennom slusene i Panamakanalen. Vi benytter definisjonen på de ulike kategoriene av tørrbulkere som fremsatt av selskapet MAN i rapporten 'Propulsion trends in bulk carriers':

Small:	opptil 10,000	dwt
Handysize:	10,000 – 35,000	dwt
Handymax:	35,000 – 55,000	dwt
Panamax:	60,000 – 80,000	dwt
Capesize:	80,000 – 200,000	dwt
VLBC:	over 200,000	dwt

Small-, handysize- og handymax-klassene kan passere gjennom både Panama- og Suezkanalen. Handysize- og handymax-klassen benyttes gjerne ved transport av stålprodukter. (Genco, 2007) I tillegg benyttes handymax-klassen til korntransport.

Panamax-klassen brukes, i likhet med Capesize-klassen, bl.a. til å transportere kull i det asiatiske markedet. Som Handysize-klassen, benyttes også Panamax-klassen til korntransport. (Genco, 2007)

Capesize-klassen defineres ved at denne skips kategorien er for stor til å kunne passere gjennom Panamakanalen og Suezkanalen, ettersom skipets tonnasje overstiger kanalenes kapasitet. Denne kategorien av lasteskip må dermed seile rundt Kapp det gode håp eller Kapp horn for å nå sine destinasjoner, derav navnet capesizer. Capesize-klassen benyttes hovedsaklig til transport av jernmalm og kull. Spesielt brukes capesizere til å transportere jernmalm fra Australia og Brasil. Kulltransport i Asia betjenes også, men ikke utelukkende, av denne skipsklassen. (Genco, 2007)

Very Large Bulk Carrier (VLBC) er den aller største kategorien, også omtalt som Ultra Large Capesize, og utgjør den minste andelen av skip i verdens tørrbulkflåte. (MAN, 2006)

### Tekniske aspekter ved håndtering av tørrbulkprodukter

Frakt av de fleste produkter via sjøveien har flere fordeler. F. eks er kostnaden ved transport meget lave; ifølge the International Chamber of Shipping var gjennomsnittskostnaden i 2006 av å transportere ett tonn jernmalm fra Australia til Europa via sjøveien på 10 amerikanske dollar. I følge Maritime International Secretariat Services Limited (MARISEC, 2006) var gjennomsnittlig transportpris på ett kilo kaffe i samme år over den samme distansen på 15 amerikanske cent. (MARISEC, 2006)

Videre blir de aller fleste leveringer av tørrbulkprodukter gjennomført med en høy grad av sikkerhet. Ifølge the International Association of Dry Cargo Shipowners ble 99,90% av alle bulkvarer levert uten uhell i tidsperioden 1990-1994. For jernmalm var det samme risikoanslaget på 99,71% og for korn og kull var andelen på 99,97% (U.N. Atlas of the Oceans, 1999)

Markedsprisene på fleste bulkprodukter er relativt lave, og ettersom disse prisene er relativt lave impliserer dette at produktenes lagerkostnader er lave. Dermed vil kostnaden av tiden produktene tilbringer i transportfasen være nærmest neglisjerbare, og en kort frakttid vil ikke være av spesielt høy prioritet. Hovedfokuset i tørrbulksektoren blir da heller å minimere enhetskostnadene ved transport. (Stopford, 1997:384) Ettersom kostnadene pr. enhet av det fraktede produktet faller desto mer man frakter pr. sjøreise, vil det fra et økonomisk synspunkt virke fornuftig å bygge større skip for å minimere enhetskostnadene. Spesielt ved lengre sjøreiser er dette effektivt. (Stopford, 1997:404) Ved konstruksjon av større skip

behøves det mer stål i konstruksjonsprosessen, noe som øker kostnadene i byggeprosessen. Men større skip behøver ikke et nevneverdig større mannskap. I tillegg øker ikke drivstoffkostnadene i stor grad ettersom fart i form av frakttid, som nevnt, ikke er et essensielt moment i bulktransport. (U.N. Atlas of the Oceans, 1999) Dette betyr at kostnadene ved drift øker mindre enn proporsjonalt når skipsstørrelsen øker. Fordelen med større skip blir dermed at enhetskostnadene ved frakt reduseres, mens ulempen kommer i form av at skipet blir mindre fleksibelt; færre havner vil være tilgjengelige (Stopford, 1997:405). Man har dermed et bytteforhold mellom transportkostnad og fleksibilitet.

Mhp. lasting og lossing av produkter er tørrbulkskip den typen av lasteskip som bruker lengst tid på dette og tilbringer dermed lenger tid i havn enn andre fartøyer. (Kahveci, 1999) Generelt sett vil det ta lengre tid å losse, dvs. laste ut, produkter av en tørrbulker enn det vil ta å laste ombord. Noen tørrbulkere er utstyrt med egne samlebånd som kan losse tørrbulkprodukter med en hastighet på 6000 tonn i timen. Ulempen med dette utstyret er at det er dyrt og tungt. Dermed vil slikt utstyr være mest økonomisk på korte strekninger med mange havneanløp eller lasteoperasjoner. (Stopford, 1997:404)

## **2 - 2 Markedsstruktur**

### Omsatt produkt i markedet og etterspørrene av dette

Markedsstrukturen i tørrbulksektoren er i stor grad preget av frikonkurranse. Vi benytter definisjonen av et slikt marked ved at firmaene er tilnærmet pristakere; et enkelt firma kan ikke påvirke markedsprisen pga. tilstedeværelsen av mange andre markedsaktører. Hvert firma antas dermed å ha en relativt liten grad av markedspekt. Ved å sette en høyere pris enn markedsgjennomsnittet vil det respektive firmaet ifølge den klassiske frikonkurransemodellen miste all profitt. Det omsatte produktet er tilnærmet homogent og videre er etterspørrene av produktet velinformerte om markedsprisen; dvs. at de observerer og tilpasser seg forandringer i markedsprisen med en høy grad av sikkerhet. (Stiglitz og Walsh, 2002:26-27,133,229) Selve produktet omsatt i markedet er tjenesten av frakt av tørrbulkprodukter via sjøveien.

### Tilbydere og etterspørre av tørrbulkskip:

For rederistrukturens vedkommende rapporterer Clarkson Research Studies at i 2004 hadde et gjennomsnittlig rederi 5 skip til disposisjon. Kun 16 selskaper hadde mer enn 100 skip, og dermed vil et generelt tørrbulkrederi være i en pristakerposisjon. (Clarkson Research Studies, 2004) I Institute of Shipping Economics and Logistics (ISL) markedsrapport fra 2006 rapporteres det at den totale tørrbulkflåten i januar 2006 talte 6631 skip. (ISL, 2006) Dermed vil selv et rederi som disponerer 100 skip ha en begrenset grad av markedsrett. Industrioversikten fra Genco Shipping and Trading Ltd. viser også at tørrbulkmarkedet innehar en høy grad av fragmentering. (Genco, 2007)

Inntjeningen i tørrbulkmarkedet bestemmes i et internasjonalt shippingmarked via et velutviklet nettverk av skipsmeglere. (Clarkson Research Studies, 2004) Dette nettverket vil da oppfylle frikonkurransekravet om at markedet er relativt gjennomskiktig og at etterspørerne av produktet med relativ enkelhet kan anskaffe prisinformasjon. Videre rapporterer Clarkson at shippingmarkedet generelt sett er smidig, med relativt lave inngangskostnader, slik at inngang og utgang i markedet er tilnærmet fritt.

Prediksjonen fra den klassiske frikonkurransemodellen om at et firma som setter en høyere pris enn markedsgjennomsnittet mister all profitt til konkurrenter, vil muligens ikke holde i denne analysen. En naturlig forklaring vil være kapasitetsrammer for de enkelte rederiene; selv om ett eller flere rederier observerer økt markedsetterspørsel, er det mulig at de ikke vil kunne dekke den økte etterspørselen på kort sikt grunnet mangel på skip. F.eks. kan skipene allerede være bundet opp gjennom eksisterende kontrakter. Selv om vi ikke behøver å legge denne antakelsen om tap av all profitt ved overprising til grunn, kan vi anta at fraktrater ikke vil utvise signifikante avvik. Det er rimelig å anta at et rederi som konsekvent overpriser sine frakttjenester vil miste kunder relativt fort, ettersom informasjon om fraktrater er lett tilgjengelige og derfor meget presist observerbare for de involverte aktørene.

Etterspørerne av produktet vi refererer til som "frakt via sjøveien" er kunder i industri- og råvaresektoren; ikke vanlige konsumenter. (Clarkson Research Studies, 2004) Dette vil f.eks. være stålprodusenter, eksportører og importører av jernmalm, eller eksportører og importører av kull o.l.

## Typer av last fraktet i tørrbulksektoren

I tørrbulksektoren skiller man tradisjonelt mellom 2 kategorier; major- og minor bulk.

Major bulk-kategorien omfatter korn, kull, koks, jernmalm, stålrelaterte produkter, fosfater og bauksitt. Minor bulk-kategorien omfatter sement, gips, sukker, salt, fosfor og andre ikke-jernrelaterte produkter. (Clarkson Research Studies, 2004) Dette er produkter som beskrevet i 2 - 1, m.a.o. produkter av homogene attributter som kan lastes direkte ned i skipets lasterom uten noen videre form for pakking eller lagringskrav.

Ettersom det er major bulk-kategorien som kvantitativt sett dominerer frakten i tørrlastmarkedet, finner vi det naturlig å legge hovedfokus i oppgaven på denne kategorien.<sup>1</sup> (Genco, 2007) F.eks. ble det i 2003 fraktet ca. 1453 millioner dwt. i major bulk-kategorien, mens det i samme år ble fraktet 719 millioner dwt i minor bulk-kategorien. (Clarkson Research Studies, 2004) Det høye volumet av frakt av major bulk-kategorien vil dermed være den underliggende drivkraften i tørrbulkmarkedet. (Stopford, 1997:314)

Jernmalm er nært knyttet til stålindustrien fordi denne malmen er hovedingrediensen i produksjonen av stål. (Genco, 2007) I tillegg fraktes jernmalm i massive kvantum; f.eks. ble det i 2003 alene fraktet 516 millioner tonn. (Clarkson Research Studies, 2004) Dermed er frakten av jernmalm meget viktig for tørrbulksektoren.

Koks er det drivstoffet man benytter for å behandle jernmalm i smelteovner slik at malmen kan benyttes til stålproduksjon.

Stål er et av de viktigste konstruksjonsmaterialer i verden; stål benyttes til å bygge fabrikker, andre byggverk, skip, annet maskineri og majoriteten av industrielle produkter. (Stopford, 1997:314) Verdens stålproduksjon er dermed meget viktig for aktiviteten i tørrbulkmarkedet, ettersom frakten av både jernmalm og koks utviser høy korrelasjon med stålproduksjonen. I tillegg fraktes også ferdigstilt stål som et bulkprodukt.

Kull benyttes hovedsaklig for energiproduksjon. (Genco, 2007) Ettersom veksten i verdensøkonomien fortsetter og flere land industrialiseres, øker deres energibehov. Dermed

---

<sup>1</sup> Minor bulk-kategorien taes selvsagt med regresjonsanalysene, men forklaringsmessig utdyper vi major bulk-kategorien i langt større grad, spesielt i del 3 - 3, i relasjon til Kina.

venter vi å se en økning i etterspørselen etter energiproduserende produkter. Et naturlig valg for billig energiproduksjon er kull, i forhold til andre mer kostbare energikilder. I 2006 var f.eks den gjennomsnittlige salgsprisen på det åpne markedet i USA ifølge Energi Information Administration (EIA) på 25,16 amerikanske dollar (USD) for 907 kilo kull. (EIA, 2006)

Korn benyttes i all hovedsak for menneskelig føde og dyrefôr. (Genco, 2007) Også denne kategorien fraktes i store kvantum, f.eks. 269 millioner tonn i 2003. (Clarkson Research Studies, 2004) Dermed vil også denne kategorien av major bulk-kategorien spille en vesentlig rolle for tørrbulksektoren.

Vi vil i del 3 se nærmere på hvorfor akkurat major bulk-kategorien i samspill med den økonomiske veksten i Kina er av spesiell interesse for rateutviklingen og flåteveksten i tørrbulksektoren.

### Chartermarkedet

Selve omsetningen av produktet vi omtaler som ”frakt via sjøveien” foregår i 4 forskjellige former. (Clarkson Research Studies, 2004)

#### 1) Spotcharter - Voyage Charter

Denne typen charteravtale omfatter frakt av et bestemt produkt fra en destinasjon til en annen. Her vil en skipsmegler ut ifra en fremforhandlet fraktrate sette opp en fraktavtale for en klient med behov for en transporttjeneste. Transaksjonen ferdigstilles idet lasteskipet ankommer anløpshavnen og laster av produktet. (Clarkson Research Studies, 2004)

#### 2) Consecutive Voyage Charter, CVC

I formen deler denne chartertypen likheter med spotcharter. Den kontinuerlige formen skiller seg dog ut ved at det kontraherte skipet kan utføre flere eller en serie av leveranser over en prespesifisert handelsrute. Dette vil øke fleksibiliteten til kjøperen av frakttjenesten, ettersom kontrakten kan utvides til å omfatte forandringer i f.eks. anløpshavner eller det fraktede kvantum. (Clarkson Research Studies, 2004)

#### 3) Contract of Affreightment - COA

Under denne kontraktstrukturen er det ingen prespesifisering av hvilket skip som oppfyller transporttjenesten, men utleieren av skipet eller skipene er naturligvis forpliktet til å oppfylle sin del av avtalen, dvs. tilby de respektive tjenestene. Ettersom dette relativt sett er langtidskontrakter, øker dette incentivene for utleiery å markedsføre og tilby en effektiv tjeneste til kjøperen av transporttjenesten. (Clarkson Research Studies, 2004) En slik kontrakt vil øke fleksibiliteten til utleieren, ettersom han eller hun kan velge hvilke skip som skal settes inn på hvilken fraktrute og tilpasse sine disponible skip deretter. (Clarkson Research Studies, 2004) En slik kontrakt vil åpne for at utleieren kan nyttegjøre såkalte 'backhauls', dvs. frakte last tilbake fra den opprinnelige leveringshavnen. Dette vil redusere utleierens kostnad pr. transport tonn av last.

#### 4) Time charter-kontrakter

Under denne kontrakten innehar leietakeren bruk av skipet, mens residualrettighetene i form av eierskap og administrasjon forblir hos utleieren. Utleieren betaler kostnadene som tilskrives sjøreisen, mens eieren av skipet håndterer kapitalkostnader og øvrige driftskostnader. (Clarkson Research Studies, 2004) Denne charterkontrakten dekker en sjøreise mellom bestemte havner, eller en periode på måneder eller år. (Genco, 2007) En slik kontrakt gir skipseieren et oversiktlig utgangspunkt for utarbeiding av budsjett, ettersom eieren mest sannsynlig kjenner driftskostnadene fra tidligere. Slike charterkontrakter inngått med industriell klienter er en av hovedinntektskildene for skipseiere, og leietakeren vil typisk være et større selskap, som f.eks. en stålprodusent. (Clarkson Research Studies, 2004)

BDI som vi benytter i regresjonene i del 4 er målt som i 1), dvs. spotpriser. Grunnen til at vi utleder de tre andre omsetningsformene er at dette vil ha en effekt på tilbudssiden. Dersom BDI øker, impliserer dette at fraktratene øker og tilbydernes, dvs. rederienes, posisjon i markedet bedres. Dog vil det kunne forekomme at en økning i BDI ikke gir et maksimalt utslag på tilbudssiden, ettersom en del av flåten vil være bundet opp i eksisterende kontrakter, som dem forklart i kontrakt 2) til 4). Dermed vil skip bundet opp i slike kontraktene ikke påvirkes av en økning i spotprisene, dvs. BDI



## **2 - 3 Utvikling i markedet og handelsruter**

### Historisk utvikling i tørrbulkmarkedet

Inntil Den Andre Verdenskrig eksisterte det ikke noe reell etterspørsel etter bulkskip, og derav ikke et marked for disse. (U.N. Atlas of the Oceans, 1999) I denne tidsperioden eksisterte det to hovedsegmenter i sektoren; "tramp shipping" og "liner shipping". Liner-segmentet bestod av en flåte med faste anløpshavner til gitte tidspunkter og faste produkter, mens det innen tramp-segmentet var mulig å leie et helt skip for en rute eller for en tidsperiode. Under dette systemet kunne dermed skipene i tramp-segmentet bli leid inn i liner-tjeneste dersom det var behov for økt kapasitet i det sistnevnte segmentet. Skipene under disse to systemene var relativt like med mulighet for å frakte bulkprodukter i bunnen av skroget. (Clarkson Research Studies, 2004) Ved begynnelsen av 1950-tallet økte handelen med bulkprodukter, og derav økte etterspørselen etter bulktransport. F.eks. førte den økte økonomiske veksten i Japan til en kraftig etterspørsel etter råvarer, og dermed en økning i etterspørselen etter skip som kunne frakte disse. Råvareproduksjonen foregikk ofte langt unna de markedene som etterspurte slike varer, og den billigste måten å frakte de nødvendige råvarene var via sjøveien. (U.N. Atlas of the Oceans, 1999) Den generelle økningen i verdensøkonomien førte til en økning i variasjonen i kunder og produkter. Dette medførte at handelen med bulkprodukter antok en mer internasjonal form, og det eksisterende systemet med to segmenter var ikke lenger effektivt nok til å møte den nye etterspørselen. (Clarkson Research Studies, 2004) Ettersom denne etterspørselen etter bulktransport økte, ble tørrbulkerne gradvis utviklet, og det vi kan omtale som noe av en rettesnor ble materialisert på 1960-tallet i form av et enkeltskroget skip med dobbel bunn og store lasterom tildekket av lastluker på skipets dekk. Innen 1970-tallet var de største tørrbulkerne på over 200,000 dwt, og dermed noen av de største skipene i drift. (U.N. Atlas of the Oceans, 1999)

### Handelsruter

Vi utleder her noen av de viktigste handelsrutene for tørrbulksektoren. Disse rutene er viktige, ettersom de gir en indikasjon på hvor lange fraktdistansene for de ulike tørrbulkproduktene er. Problemet er at disse er under kontinuerlig forandring: "dagens

økonomiske geografi er kun et foto av verdensøkonomien til en gitt tid, tatt fra verdensøkonomien, mens den utfolder seg videre.” (Stopford, 1997:254)

En forandring i handelsruten kan oppstå av flere årsaker; vi forklarer noen av de vanligste i del 2 - 6 og i del 3 - 3. En forandring kan virke inn på shippingmarkedet ved at fraktdistansen enten øker eller reduseres i takt med en forandring i handelsrutene.

Ettersom denne oppgaven først og fremst omhandler Kina, velger vi å studere tørrbulkprodukter hvor Kina er representert, og de vanligste rutene i major bulk-kategorien. Dette er fordi, som vi ser senere, majoriteten av Kinas handel med tørrbulkprodukter er sterkt relatert til jernmalm og kull.

De to største eksportørene av jernmalm er Brasil og Australia. Fra perioden 1970-1995 var det Japan og Vest-Europa som stod for majoriteten av importen av jernmalm. (Stopford, 1997:317) Fra 1999 har majoriteten av Kinas importerte jernmalm kommet fra Australia, India og Brasil. Fra Golden Oceans 3. kvartalsrapport fremkommer det at importen av jernmalm har økt betydelig fra alle landene, hvor India også inkluderer andre asiatiske land. Distansen fra India og Australia er geografisk vesentlig kortere enn fra Brasil. Det vil derfor være en fordel å handle mest mulig fra med nærmeste eksportørene, gitt at prisene ikke utviser drastiske variasjoner og at kvaliteten på produktet er tilnærmet likt. Fra kvartalsrapporten kan man se at Kina har økt importen fra samtlige land, målt i volum, i perioden 1999-2007. Men dette kan ha gått utover andre land i samme verdensdel, da særlig Japan og Sør-Korea. Ved at disse sistnevnte må importere over lengre distanser som en følge av at Australia og resten av Asia ikke har kapasitet til å eksportere nok jernmalm. Et alternativ vil da være Brasil; dette gir en betydelig lengre handelsrute som betyr at frakten går fra Brasil over det sørlige Atlanterhav forbi Afrika og Det indiske hav.

Fra den 4. kvartalsrapporten til Golden Ocean ser man at Kina også importerer en del korn, som i hovedsak kommer fra Nord-Amerika. USA var den klart største eksportøren av korn i 1995. (Stopford, 1997:327) I 1995 ble over 60 % av verdenskorn eksport fraktet til havs fra USA og Canada. Dessverre er denne informasjonen noe utdatert, men ifølge tall fra RS Platou har den gjennomsnittlige fraktdistansen øket i løpet av de siste årene. (RS Platou, 2007) Det virker derfor rimelig at USA fortsatt har en ledende rolle som korneksportør, ettersom Japan og andre asiatiske land er blant de største importørene av korn. Selv om Australia også eksporterer mye korn, er det ikke nok til å dekke den asiatiske etterspørselen.

Kina var i perioden 1993-2006 nettoeksportør av kull, men i 2007 ble landet nettoimportør av kull; det er særlig koks som importeres. Australia er verdens største nettoeksportør av kull. Andre land er Indonesia, Canada, Sør-Afrika og Russland. (EIA, 2007) Andre store importører av kull er Japan, Taiwan, Sør-Korea, Storbritannia, Italia, Frankrike, Tyskland og Spania. (RS Platou, 2007) Tall fra RS Platou viser også at den gjennomsnittlige fraktdistansen for kull har blitt mindre over de siste ti årene. I 2006 ble fraktdistansene redusert pga. av at Russland økte sin eksport av kull til Europa betraktelig. (RS Platou, 2007) Det at Kina har gått fra å være nettoeksportør til nettoimportør har fått konsekvenser for andre land i regionen, og kan være den viktigste årsaken til Australias store problemer med havnekøer i de største kullhavnene.

Kinas økende eksport av sement har ført til at fraktdistansen for dette produktet har økt i helhet. Ifølge RS Platou var Kina det landet hvor eksport av sement vokste raskest. (RS Platou, 2007) Mens USA økte importen med mer enn 20 %, stod også Midtøsten og Vest-Afrika for mye av importøkningen. Ifølge RS Platous rapport reduserte Europa eksporten pga. økende etterspørsel innenlands. Dette har bidratt til å øke den gjennomsnittlige fraktdistansen for frakt av sement. Dette bekreftes også i 3. kvartalspresentasjonen til tørrbulkrederiet Golden Ocean, hvor det rapporteres at gjennomsnittlige fraktdistanser har økt betydelig fra starten av 2004 og frem til midten av 2007. (Golden Ocean Group Limited, 2007)

## **2 - 4 Baltic dry Index - BDI**

BDI er et gjennomsnitt av indeksene the Baltic Exchange Capesize Index (BCI), the Baltic Exchange Panamax Index (BPI), the Baltic Exchange Supramax Index (BSI) og the Baltic Exchange Handysize Index (BHSI). Indeksene viser data innsamlet for en rekke kontraherte slutninger for levering av fraktede tørrbulkprodukter pr. tonn i utvalgte fraktruter ulike steder i verden. Informasjonen blir samlet inn og publisert av The Baltic Exchange. Dette er den eneste uavhengige kilden til pålitelige data for ratenivået for frakt av tørrbulkprodukter og gir dermed meget viktig informasjon til aktørene i markedet. BDI gir en indikasjon på kostnadene av å frakte forskjellige tørrbulkprodukter til sjøs. (The Baltic Exchange, 2007)

I 1985 introduseres Baltic Freight Index (BFI) for første gang. Indeksen ble laget av en rekke skipsmeklere rundt om i verden ut i fra deres vurdering av hva markedsverdien, eller kostnaden, var for å frakte forskjellige tørrbulkprodukter ved forskjellige fraktruter i verden. I november 1999 ble BDI introdusert for første gang. Dette er en indeks med det formål å fungere som en generell markedsindikator for tørrbulkmarkedet. BDI er en lik gjennomsnittsvekting av indeksene BPI, BCI og BHI, og var en fortsettelse, snarere enn en oppgradering, av BFI med oppstart i 1985. Siden den gang har det foregått en rekke forandringer. Den 2 januar 2001 avløste BHMI indeksen BHI, og BHMI inngikk i BDI. BSI erstattet BHMI den 3 januar 2006 og ble tatt med i beregningen av BDI. Den 2 januar 2007 ble BHSI tatt med i beregningen av BDI. (The Baltic Exchange, 2007)

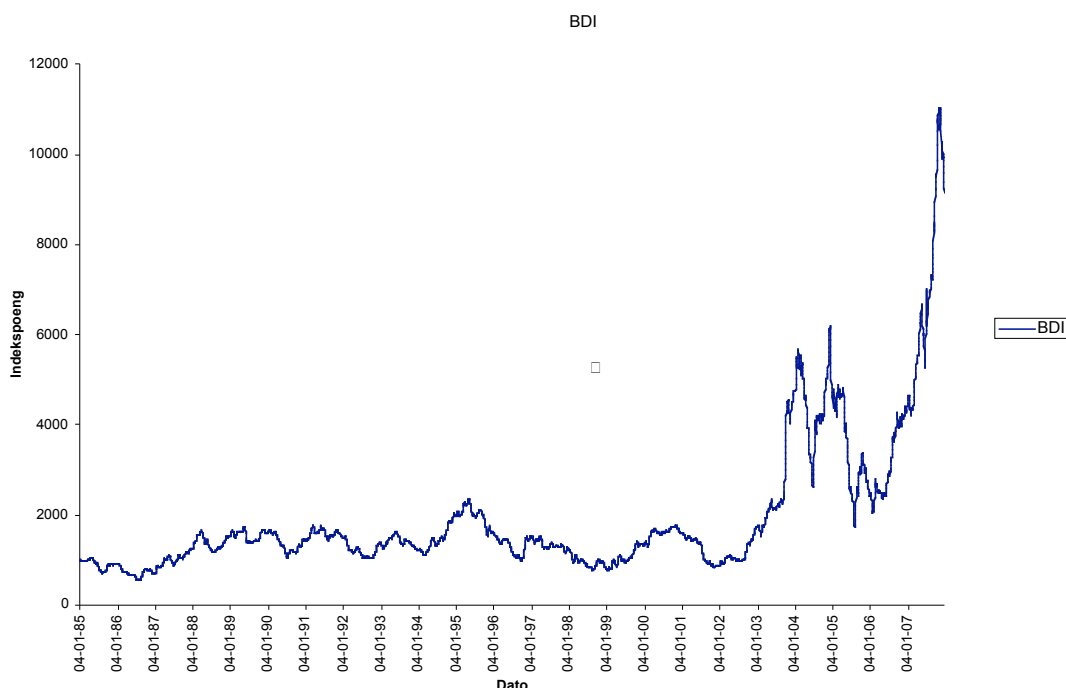
## **2 - 5 FFA - Forward Freight Agreements**

Det finnes også andre finansinstrumenter som vi ikke studerer nærmere i denne oppgaven. En av dem er FFA- kontrakter. Formålet med en FFA er at det gir aktørene innenfor shippingmarkedet muligheten til å redusere risikoen ved markedssvingninger. Et eksempel på dette kan være skipseiere som selger FFA'er for å sikre seg mot eventuelle fremtidige ratefall. Eller det kan dreie seg om befraktere som kjøper FFA'er for å sikre seg mot prisendringer i fraktkostnadene. Et annet eksempel er profesjonelle investorer og forretningsbanker som benytter FFA til arbitrasje mellom forskjellige ruter og skipstyper, og som et siste eksempel kan vi nevne spekulanter som benytter FFA med det formål å tjene på svingninger. (Adam Sonin, 2005) Markedet for fraktderivater startet tidlig på 1990-tallet for noen få tørrlastruter og utviklet seg senere til å inkludere "våt"-tankruter. Før de seneste år ble FFA nesten utelukkende benyttet av deltakere i shippingindustrien. Men de siste årene har nye deltagere som investeringsbanker og finansielle institusjoner oppsøkt markedet for å spekulere. Noe som har ført til at aktiviteten og volumet har økt betydelig. (Carter Ledyard & Milburn LLP, 2007) FFA'er kan også brukes som et signal på hvordan markedet forventer at skipsratene skal utvikle seg fremover i tid. Men ettersom det er stor usikkerhet om fremtiden er det usikkert hvor riktig dette markedet klarer å prise fraktratene frem i tid.

## 2 - 6: Forholdet mellom tilbud og etterspørsel

Ved å ta foreta en visuell inspeksjon av grafen på neste side som viser BDI-utviklingen, kan man se at tørrbulkmarkedet fra perioden 1985 til 2002 ikke på langt nær har vært like volatilte som det har fra 2003-2007. Figur 2 - 1 illustrerer BDIs utvikling fra april 1985 til og med 2007.<sup>2</sup>

Figur 2 - 1



Vi skal i denne delen forklare nærmere hva som bestemmer ratenivået for frakt av tørrbulkprodukter. Det er naturlig å begynne med en tilbuds- og etterspørsselfunksjon for å forklare hvilke faktorer som er viktige for markedet. Vi gjør dette for å muliggjøre en forklaring på den eksplosive veksten i BDI etter 2003. Tilbud- og etterspørselskurvens form er av stor betydning for rateutviklingen når det er lite, eller ingen tilgjengelig tonnasje i markedet. I del 4 ser vi at flere analytikere legger nettopp dette til grunn for deres forklaring på den senere tids utvikling.

---

<sup>2</sup> De underliggende dataene for Figur 2 - 1 er supplert av The Baltic Exchange

Det er flere faktorer som påvirker tilbudet av og etterspørselen etter tørrbulkprodukter. Vi tar utgangspunkt i Stopfords fremstilling med ti variabler i en shippingmarkedsmodell, og utleder etterspørselsfunksjonen: (Stopford, 1997:115)

$$E = f(V, S, TM, P, TK)$$

Etterspørselsfunksjonen, E, avhenger her av fem faktorer. V angir variabelen for verdensøkonomien, S er varehandel som fraktes til sjøs, og TM står for den effektive reiseavstanden, også omtalt som average haul. Det er vanlig kutyme å benytte tonn pr. mil, såkalte tonnmil, for å måle dette. P er en indikator for politiske endringer som påvirker etterspørselen og TK er transportkostnaden.

Vi forventer at en enhetsøkning i en av faktorene har følgende virkning på etterspørselen, E:

$$\frac{\partial f(n)}{\partial V} > 0, \frac{\partial f(n)}{\partial S} > 0, \frac{\partial f(n)}{\partial TM} > 0, \frac{\partial f(n)}{\partial P} > 0 \text{ og } \frac{\partial f(n)}{\partial TK} < 0.$$

Vi utdyper under hvordan disse faktorene påvirker etterspørselen.

Tilbudsfunksjonen, T, for frakt av tørrbulkprodukter er gitt ved:

$$T = g(VF, FP, PV, D, R)$$

Denne tilbudsfunksjonen omfatter fem faktorer som påvirker tilbudet. VF står for verdensflåten av skip, gjerne målt i dwt. FP står for flåteproduktivitet, PV viser nivået på nybygg, dvs. byggingen av nye skip, D står for skraping av skip og skip som går tapt og R står for skipsratenivået.

En enhetsøkning i en av variablene i tilbudsfunksjonen vil ha følgende effekt på tilbudet:

$$\frac{\partial g(n)}{\partial VF} > 0, \frac{\partial g(n)}{\partial FP} > 0, \frac{\partial g(n)}{\partial PV} > 0, \frac{\partial g(n)}{\partial D} < 0 \text{ og } \frac{\partial g(n)}{\partial R} > 0$$

Vi utdyper under hvordan disse faktorene påvirker tilbudssiden.

Før vi gjør det, poengterer vi at dersom det eksisterer en ubalanse mellom E og T vil dette føre til bevegelser i ratenivået helt til denne ubalansen er rettet opp; m.a.o. bestemmer samspillet mellom E og T markedet for fraktratene.

### Utdypning av hvordan faktorene fra etterspørselsiden påvirker Etterspørselsfunksjonen, E

#### Verdensøkonomien (V)

Utviklingen i verdensøkonomien er en viktig faktor for etterspørselen etter råvarer som fraktes via sjøveien. Dersom aktiviteten på verdensbasis er høy, trengs det nødvendigvis mange skip til å frakte produktene. Land som gjennomgår utvikling fra u-land til i-land behøver store kvantum av råvarer som kull, jernmalm og stål for å bygge opp infrastruktur og dekke et økende energibehov. En annen faktor kan være at den lokale tilførselen av råmaterialer tar slutt slik at det må importeres fra andre steder. (Stopford, 1997:121) Hvorvidt disse råvarene må importeres avhenger av hvor mye et gitt land har av tilgjengelige ressurser. Svingninger i verdensøkonomien påvirker mengden av varer som importeres og eksporteres mellom land. Derfor er det naturlig at en lav vekst i verdensøkonomien gir en generelt lavere etterspørsel enn når veksten er høy. I etterspørselsmodellen vil derfor en vekstøkning i verdensøkonomien, V, føre til en økning i etterspørselen etter fraktbehovet for tørrbulkprodukter, E.

#### Varehandel fraktet til sjøs (S)

Handelsmønsteret for produkter fraktet til sjøs kan påvirke etterspørselen på både kort og lang sikt. På kort sikt kan sesongvariasjoner oppstå for en rekke landbruksprodukter pga. at innhøsting av avlingen kan variere fra år til år. Dette gjelder særlig korn og sukker. (Stopford, 1997:122) På lang sikt er det utviklingen i handelsmønsteret som er viktig. Forandringer i lokale tilbud av råvarer i form av mangel eller økte kostnader kan føre til at varene importeres fra andre kontinenter. Relevante varer er f.eks. jernmalm, kull o.l. (Stopford, 1997:123) Dette har en positiv effekt på E, ettersom etterspørselen etter frakt øker.

#### Tonnmil (TM)

Dersom fraktdistansen øker, vil den effektive etterspørselen øke ettersom det tar lengre tid å frakte produktet fra A til B. Dette måles ved tonn pr. mil som kan defineres ved: kvantum av fraktede produkter, målt i tonn, multiplisert med den gjennomsnittlige distansen over hvor den blir fraktet. (Stopford, 1997:125)

Et relevant eksempel er Kinas enorme etterspørsel etter jernmalm; ettersom Australia alene ikke klarer å dekke Kinas behov, importeres det også jernmalm fra Brasil. Dette betyr at den effektive reiseruten øker, fordi det tar tre ganger så lang tid å frakte varer fra Brasil til Kina enn det gjør fra Australia. (The Economist, 2007) Dersom dette er korrekt, behøves det da tre ganger flere skip, av samme størrelse, for å transportere samme kvantum, gitt at andre forhold er uforandret. Dette betyr at en økning i TM har en positiv effekt på etterspørselsfunksjonen.

#### Politiske hendelser (P)

Politiske hendelser som påvirker etterspørselen kommer som regel raskt og overraskende på markedet. Eksempler på politiske hendelser kan være lokale konflikter, revolusjoner, politiske nasjonaliseringer av utenlandske eierandeler og streiker. (Stopford, 1997:126) Slike hendelser har som regel ikke en direkte effekt, men snarere en indirekte effekt på etterspørselen. For eksempel førte flere konflikter mellom Israel og Egypt til stengningen av Suezkanalen. Dette har igjen betydning for fraktdistansen målt i tonnmil. (Stopford, 1997:126-127)

#### Transportkostnad (TK)

Transportkostnadene ved frakt er en viktig faktor for etterspørselen. Råvarer vil kun bli fraktet over lange distanser dersom dette er billigere enn andre alternativer, f.eks. lokal utvinning, eller at kvaliteten på produktet er så viktig at merkostnaden er vel verdt den ekstra transportdistansen. På lang sikt har etterspørselen økt ettersom shippingindustrien har blitt mer effektiv ved bruk av større skip og en mer effektiv organisering av skipsbransjen generelt sett. Inndeling i sektorer, dvs. spesialisering, har ført til at transportkostnadene pr. tonn har blitt redusert og dessuten gitt høyere kvalitet på tjenesten. (Stopford, 1997:127-128) En økning i transportkostnaden har en negativ effekt på etterspørselsfunksjonen, ettersom dette



kan føre til at det blir relativt mer lønnsomt å utvinne råvarer lokalt, gitt at dette er et alternativ.

### Utdypning av hvordan faktorene fra tilbudssiden virker inn på Tilbudsfunksjonen, T

#### Verdensflåten av skip (VF)

Den totale andelen av skip som er tilgjengelig i markedet bestemmer tilbudet av total tonnasje. Et skip kan ta opptil flere år å bygge, men når det først er bygget kan det ha en levetid på 15 - 30 år. Tilbudet av flåten beveger seg derfor tregere enn etterspørselen, men har en mer langvarig effekt. Viktige beslutningstakere som påvirker tilbudet er skipseiere, befraktere, bankene som finansierer skipsbransjen og ulike lovgivende institusjoner som lager sikkerhetsreglementer. (Stopford, 1997:129)

Som vi senere vil forklare nærmere, vil ratenivået bestemme tilbudet av flåten både på kort og lang sikt. På kort sikt kan eldre skip, eller skip som var blitt brukt som varelager pga. for lave rater, gjøres tilgjengelige for markedet raskere enn nye skip ved en økning i fraktratene. En økning i flåten vil derfor øke tilbudet av tilgjengelig tonnasje, dvs. at en økning i VF har en positiv effekt på T.

#### Flåteproduktivitet (FP)

Flåteproduktiviteten har en viktig innvirkning på tilbudet. Selv om den total flåten er gitt på kort sikt, kan flåteproduktiviteten påvirke tilbudet på kortere sikt. Produktiviteten for en flåte avhenger av fire hovedfaktorer; hastighet, dødvekttonnutnyttelse, tilbrakt tid i havn, og hvor mange dager skipene er lastet med varer. Drivstoffkostnadene kan reduseres ved å frakte mindre last og holde lavere hastighet. (Stopford, 1997:132-134) Dette fører til at tilbudet reduseres, dvs. at det er behov for flere skip til å utføre de samme frakttjenestene.

Produktivetsgraden for tørrbulkflåten har vært relativt stabil fra 1963-1995. En økning i FP vil ha en positiv effekt på T.

#### Nybygg i bestilling (PV)

Bygging av skip er en relativt langvarig industrisyklus, og tidsgapet mellom bestilling og levering kan variere fra 1 til 4 år. Dette avhenger av størrelsen på ordreboken hos verftene. (Stopford, 1997:135) I skrivende stund tar det lang tid fra bestilling til levering fra verdens skipsverft. Golden Ocean rapporterer i rederiets 1. kvartalsresultat for 2006, at nybyggkapasiteten er begrenset helt frem til 2010. (Golden Ocean, 2006) Dette indikerer at skipsverftenes ordrebøker er fulle på kort sikt, slik at levering av nybygg som bestilles i dag tar relativt lang tid å ferdigstille.

### Skraping (D)

Veksten i flåten avhenger av hvor mange nybygg som er ferdig, og hvor mange skip som skrapes eller går tapt til sjøs. Om et skip skal skrapes eller ikke avhenger blant annet av skipets alder, hvor moderne skipet er i forhold til resten av flåten, prisen for skraping, dagens inntjening og forventningene om markedet fremover. (Stopford, 1997:137-138)

Dersom skipet blir umoderne vil det bli utkonkurrert av nyere skip, og dette kan føre til en tidligere skraping. Eldre skip har ofte høyere vedlikeholdskostnader enn nyere skip, og dette impliserer at dersom ratenivået er for lavt vil eldre skip bli utkonkurrert av nyere skip fordi disse også har lavere driftskostnader. (Stopford, 1997:157) Skraping har negativ effekt på tilbudet, ettersom det forsvinner tonnasje ut av den totale flåten.

### Ratenivået (R)

Fraktratenivået kan påvirke tilbudet både på kort og lang sikt. Dersom ratenivået er lavt og plutselig forbedrer seg, kan skipsredere og befraktere øke flåteproduktiviteten. Det kan også settes inn oppgraderte, eldre skip som har ligget i opplag, eller ombygde skip. Ved et langvarig høyt ratenivå kan det bestilles nye skip og eldre skip kan oppgraderes i stedet for å skrape dem. Et høyere ratenivå vil derfor ha en positiv effekt på tilbudet, men man vil komme til et punkt hvor utnyttelsesgraden av flåten er maksimal og ny tonnasje kun kommer fra nybygg.

Det vil også være andre faktorer som påvirker tilbudet og etterspørselen; et nyere fenomen som har oppstått de siste årene er problemet med havnekøer. Problemet med disse køene er at de fører til at deler av flåten blir midlertidig tatt ut av markedet, idet de respektive skipene

venter på å laste av eller på tørrbulkproduktene. Et skip som venter på å laste av eller på vil naturlig nok ikke være tilgjengelig i markedet mens lasteprosessen pågår. Man kan derfor anse dette som om tilbudssiden blir mindre, ettersom den effektive totalflåten går ned.

Flåteproduktiviteten går naturligvis ned ettersom skipene bruker lengre tid i havnene, som igjen fører til at logistikk- og lasteoperasjoner tar lengre tid og derfor påvirker flåteproduktiviteten. Dersom deler av flåten blir tatt ut av markedet over en relativt lang periode, er havnekøer et problem for markedet. Dette kan igjen føre til at handelsmønsteret endrer seg dersom et land har problemer med å få levert nok råvarer tidsnok, pga. køer i en råvaretilbyders havner, vil man over tid kunne tenke seg en situasjon hvor de velger å bestille råvarer fra andre land selv om fraktdistansen og totalkostnaden øker. Dersom disse havnene allerede operer nær full kapasitet kan det også kunne oppstå kjøproblemer ved disse havnene. M.a.o. kan havnekø et sted føre til at det oppstår havnekøer andre steder. Dette vil også være en faktor som fører til at behovet for skip øker.

Havnekøer oppstår i all hovedsak ved at man har ett eller flere flaskehalsproblemer, hvor det enten er problem med havnenes logistikk, f.eks. ved at innenlands infrastruktur ikke har kapasitet til å frakte nok varer, f.eks. kull, ut til havnene. Eller det kan være slik at havnene ikke er store nok til å motta nok skip samtidig. En utvidelse av en havn kan også være en krevende prosess, som Thomas Ward poengterer i en oppdatering for ingeniørselskapet DMJM Harris. (DMJM Harris, 2005)

### Tilbud og etterspørsel på kort sikt

Stopford (1997) viser i Maritime Economics tilbudsfunksjonen slik:

$$s = \sqrt{\frac{R}{3pkd}}$$

hvor:  $s$  = optimal hastighet i mil per dag

$R$  = fraktrate

$p$  = drivstoffpris

$k$  = skipets drivstoffparameter

$d$  = distanse

Funksjonen viser forholdet mellom hastighet og fraktrater, og kan benyttes dersom man forutsetter at det er perfektkonkurranse i markedet. Rederne vil da maksimere sin profitt ved

å tilby frakttjenester slik at marginalkostnaden for en enhet ekstra tilbudt tonnmi transport er lik fraktraten. Det er denne funksjonen som fører til at tilbudsfunksjonen er buformet som i Figur 1. For en nærmere forklaring henviser vi til Stopford (1997:139-141)

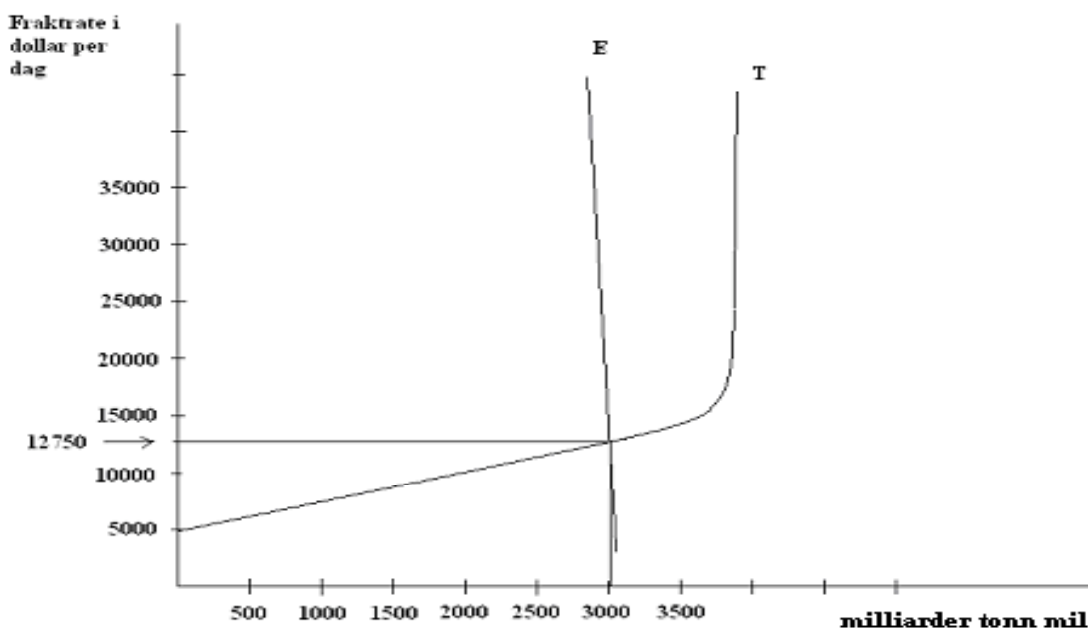
Vi benytter ikke denne funksjonen direkte i oppgaven til regresjonsformål for å modellere den generelle likevekten i markedet, men for å forklare formelt hvordan de underliggende faktorene påvirker fraktratene.

Figur 2 - 2 på viser hvordan tilbudet og etterspørselen etter tonnasje bestemmer fraktraten pr. dag for transport av jernmalm. En del ting er her forenklet; tilbydere er bundet til lengre kontrakter og vil derfor ikke bli berørt av kortsiktige svingninger i ratenivået. Men vi mener eksemplet forklarer hovedfaktorene som spiller inn ved svingninger i fraktratene over tid. I Figur 2 - 2 og 2 - 3, er tilbudskurven først lineært stigende. Dersom ratene er svært lave er tilbudet av tilgjengelig flåte lav. Det er da kun den delen av flåten med de laveste driftskostnadene som operer i markedet. Særlig eldre skip, med høyere driftskostnader enn nyere skip, blir tatt ut av markedet. Rederne kan også redusere flåtens gjennomsnittshastighet eller redusere antall tonn last per sjøreise. Dette fører til at drivstoffkostnadene reduseres pga. mindre vannmotstand. (Stopford, 1997:170) Behovet for tonnasje vil da øke for å kunne transportere råvarer fra A til B, ettersom det tar lengre tid å frakte like store mengder. Vi antar at dette har samme effekt som om transportdistansen øker. Når tilbudskurven i Figur 2 - 2 beveger seg forbi 3500 milliarder tonnmi antar den en buet fasong og blir deretter tilnærmet vertikal. Rundt bøyen i buen begynner tilbudet av tonnasje å bli stramt. Her vil det bli stadig vanskeligere å øke tilbudet, og majoriteten av ny tonnasje kommer på kort sikt i form av eldre skip som reinsettes i markedet. Som forklart ovenfor er tilbudsfunksjonen konstant på kort sikt. På den horisontale akse måles mengden av nødvendig tonnasje for å dekke transportbehovet. For eksempel var den totale handelen av jernmalm via sjøveien i 2004 på 597 mt, mens average haul var på 5,600 for jernmalm. (RS Platou, 2007) Dette betyr at det totale fraktbehovet for jernmalm var på  $5,600 \cdot 597 \text{ mt} = 3343,2$  milliarder tonnmi. På den vertikale akse måles ratenivået pr. dag i forhold til hvor store mengder jernmalm som skal transporteres. Strengt tatt skulle dette vært målt i daglige rater pr. tonnmi, men vi gjør en forenkling. Etterspørselsfunksjonen viser hvordan etterspørselen etter frakt forandrer seg med ratenivået. Kurven er som man ser svært bratt; en hovedgrunn til dette er at det er mangel på konkurransedyktig alternativ transport. (Stopford, 1997:141)

Etterspørselsfunksjonen vil kunne bevege seg på kort sikt, som forklart ovenfor, pga. at etterspørselen forandrer seg raskere enn forandringer tilbudet.

Videre ser man at T krysser E og dette bestemmer rateprisen som her er gitt ved 12750 amerikanske dollar pr. dag. Etterspørselsfunksjonen kan endre seg relativt raskt, slik at dersom ratenivået allerede er stramt, f.eks. hvis etterspørselskurven ligger i knekkpunktet for T, vil en relativ liten økning i etterspørselskurven, forandring til høyre for den opprinnelige, gi store utslag i ratenivået.

Figur 2 - 2



Hva skjer med funksjonene dersom en eller flere av faktorene forandres ?

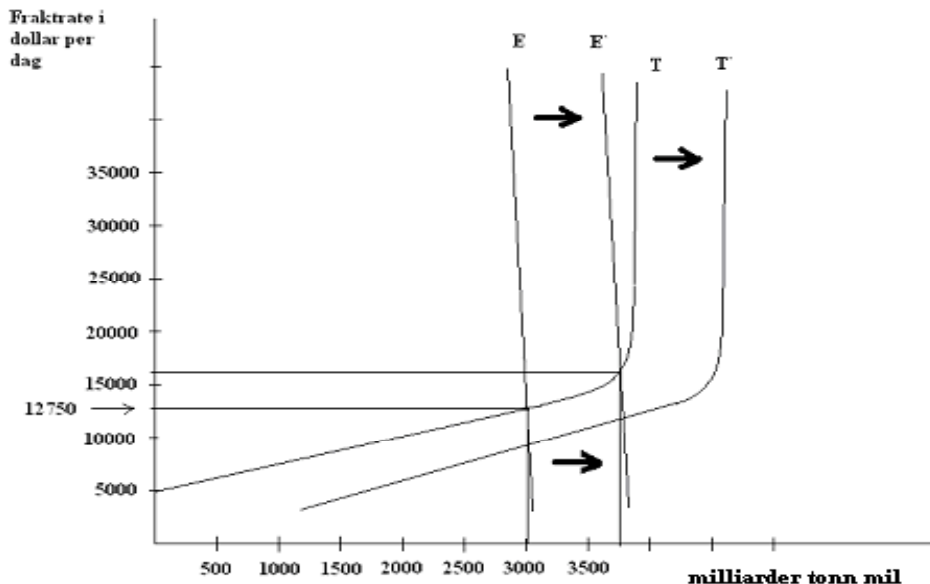
Figur 2 - 3 viser hvordan etterspørselskurven og tilbudskurven skifter til høyre fra E til E' og fra T til T'. Under tilbuds og etterspørselsfunksjonen ser man effekten på E og T ved en

endring i en av variablene i modellen. For eksempel vil en endring i V,  $\frac{\partial f(n)}{\partial V} > 0$ , føre til at

etterspørselskurven skifter til høyre. Denne endringen kan oppstå dersom veksten i verdensøkonomien fører til en økning av etterspørselen etter jernmalm. Isolert sett fører dette skiftet i E til at likevektspunktet mellom tilbud og etterspørsel flyttes til det punktet hvor E' krysser T. I dette punktet transporteres det 3750 milliarder tonn mil jernmalm og skipsratene øker til 16000 amerikanske dollar per dag. På tilsvarende vis vil større kvantum av ny

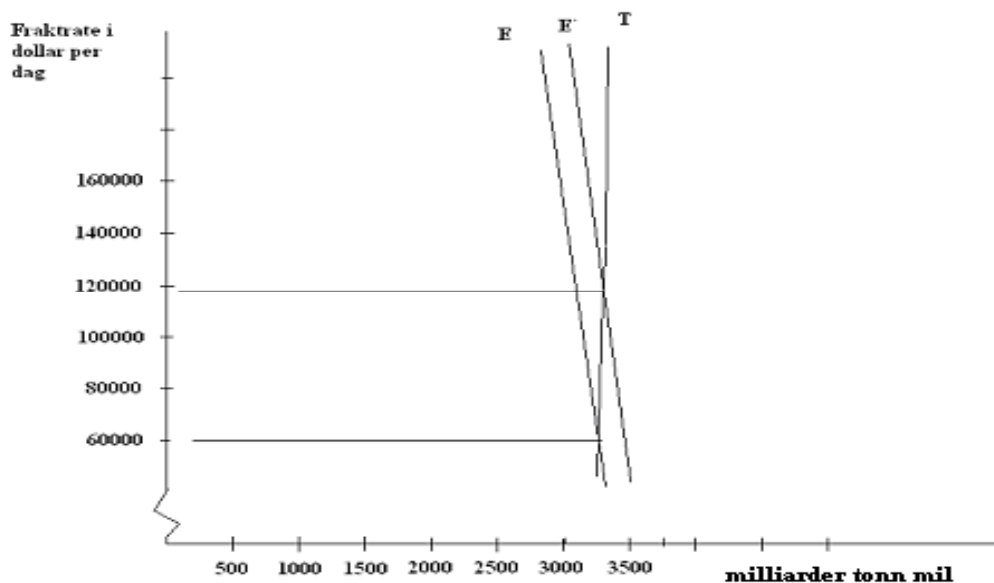
tonnasje, dvs. gjennom ferdigstillelse og levering av nybygg til skipsrederne, ha en positiv effekt på tilbudskurven fordi den totale flåten (VF) i dwt øker. Som figuren viser, har dette den motsatte effekten på skipsratene.

Figur 2 - 3



Figur 2 - 4 på neste side viser en situasjon hvor tilbudskapiteten er sprengt på kort sikt og fraktratene allerede ligger på et høyt nivå. En relativt liten endring i etterspørselen fra E til E' fører til at skipsratene hopper fra 60000 til nesten 120000 amerikanske dollar (USD) dollar pr. dag. Svingningene i skipsratene kan være ekstreme fordi en relativt liten endring i etterspørselen fører til store utslag på skipsratene. Grunnen til dette er at tilbudsfunksjonen ikke forandres på kort sikt. Dersom tilbud og etterspørsel krysser over buen til tilbudsfunksjonen på figur 2 - 2 og 2 - 3, er dette et ustabil punkt og vil ikke kunne opprettholdes på lengre sikt. Grunnen til dette er forklart ovenfor i avsnittet for faktorer som påvirker tilbudsfunksjonen. Før eller siden vil tilbudet av ny tonnasje flytte tilbudskurven til høyre og markedet vil klarere i et mindre volatil punkt.

Figur 2 - 4



### Del 3: Vekst i verdensøkonomien, Kinas betydning og råvarer

#### 3 - 1 Kinas betydning for verdensøkonomien

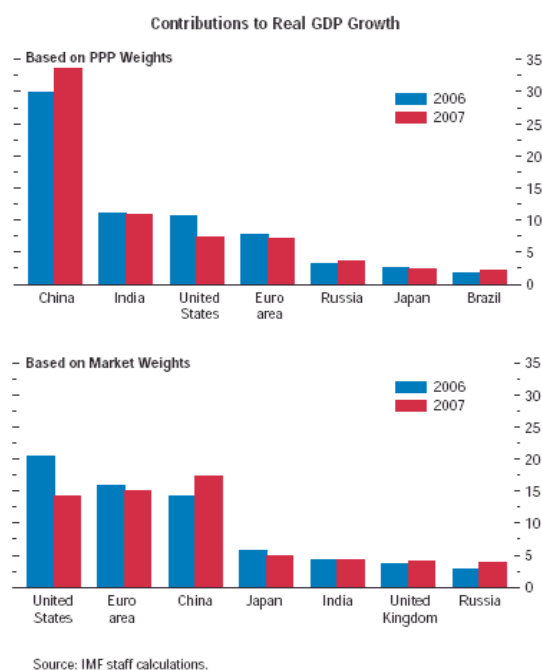
Den økonomiske veksten i Kina har vært på gjennomsnittlig 9,7 % i året fra 1981-2000, og denne veksten har ikke blitt mindre så langt i det 21. århundre. (Hu, 2007) Dette er den samme vekstraten Verdensbanken rapporterer i sin oversikt over den kinesiske økonomien. I perioden 1950-1973 var handelen mellom Kina og andre land meget begrenset, men etter den kulturelle revolusjonen har Kinas vekst både i BNP og handel vært sterk. I artikkelen 'Five major scale effects of China's Rise on the world' blir Kinas vekst sammenlignet med veksten til USA i perioden 1870-1913 og Japans vekst i 1950-1973. Forfatteren Angang Hu betegner 1978 som startåret for den kraftige vekstperioden som Kina nå befinner seg i. Dette året er forøvrig det samme som Alan Greenspan legger til grunn i sine memoarer. (Greenspan, 2007:295) Forskjellen er at Kinas vekst er sterkere enn den USA og Japan opplevde. I tillegg er befolkningen i Kina langt større enn den USA og Japan hadde i sine perioder med kraftig vekst. Av denne grunn vil Kina teoretisk sett kunne få en større betydning for verdensøkonomien enn både Japan og USA. Basert på data fra Verdensbanken har forfatterne

estimert at Kina har bidratt med 12 % av veksten i verdensøkonomien på 1980-tallet; kun USA som enkeltland bidro mer. Videre var Kinas vekst på 27,1 % i perioden 1990-2002 og Kina var i denne perioden det landet som bidro mest til veksten i verden.

I World Economic Outlook (WEO) October 2007 rapporterer Det Internasjonale Pengefondet (IMF) at verdensøkonomien i perioden 2004-2007 har hatt sin sterkeste sammenhengende vekst siden slutten av 1960-tallet til starten av 1970-tallet, men veksten har vært mer stabil nå enn tidligere. (IMF, 2007:1) I forordet (side ix) inkluderer IMF en figur, gjengitt under, som viser de større landenes betydning for veksten i verdensøkonomien. Figur 3 - 1 viser at Kinas bidrag ligger over 30 % for 2007, basert på kjøpekraftparitet, Purchasing Power Parity (PPP). Basert på markedspriser ligger det samme anslaget på 17-18%, som også det er høyeste for verden totalt. (IMF, 2007)

Figur 3 - 1

#### Emerging Markets Now the Major Engine of Global Growth (Percent of world growth)



#### Medlemskapet i WTO og bidrag til verdensøkonomien

Kina ble medlem i Verdens Handelsorganisasjon (WTO) den 11. desember 2001. I Hus artikkel fra 2007, rapporteres det at Kinas medlemskap har økt den globale velferden med 74 milliarder USD årlig, og at Kina beholder 40 milliarder USD av den økte velferden på



årsbasis. Medlemskapet har ført til at importskattene har blitt kraftig reduserte, og Hus artikkel viser at både eksporten og importen i Kina har øket, især etter år 2000. (Hu, 2007:8)

Å finne andre estimater på hvor mye Kina har bidratt med til veksten i verdensøkonomien, har vist seg å være svært vanskelig. McKinsey Global Institute (MGI) gir et visst innblikk i de to rapportene 'Can Germany benefit from offshoring' og 'How offshoring of services could benefit France'. (McKinsey Global Institute, 2004 og 2005) MGI ser her på 3 typer av arbeidsområder; softwareutvikling, call-sentere og "back office-funksjoner", dvs. regnskap, IT og personalavdelinger. Offshoring av slike funksjoner til Kina eller India gir i følge rapportene en kostnadsbesparelse på 85-90%. USA kommer i disse estimeringene ut som vinneren av offshoring relativt til Frankrike og Tyskland. Dette er fordi den frigjorte arbeidskraften fra offshoring lettere kan gjenansettes i USA enn i Frankrike og Tyskland, grunnet USAs smidigere arbeidsmarked. (MGI, 2005) Dog ser ikke disse rapportene på industriell relokalisering, men de gir en idé om kostnadsbesparelser ved å flytte servicetjenester til andre land. Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) ser derimot på denne industrielle relokaliseringen i rapporten 'The role of changing transportation costs and technology in industrial relocation'. (OECD, 2005) Her studeres offshoring av vareproduksjon mellom ulike land. Rapporten finner at over de siste ti årene er Kina hovedområdet for å observere vareproduksjonen som kommer fra industriell relokalisering. Rapporten benytter klær og tekstiler som eksempel på en sektor som i stor grad har blitt flyttet til lavkostnadsland, der nytten fra relokaliseringen hovedsaklig har tilfalt kinesisk industri. Konservative estimater peker til en kostnadsbesparelse på 50 %, men OECD påpeker at den i praksis kan være så høy som 70-80%. Dvs. at kostnadsbesparelsen i denne industrisektoren kan være i nærheten av den besparelsen MGI fant for servicenæringen. (OECD, 2005:15). Rapporten trekker ingen konklusjon mhp. hvor mye Kina har nyttegjort resten av verden målt i økt BNP. Poenget med industriell relokalisering er å redusere kostnadene for bedrifter som flytter hele eller deler av sin produksjon til lavkostnadsland. For å finne den totale effekten på verdens BNP måtte man i teorien samle inn produksjonsfunksjonene for alle bedrifter som flytter sin produksjon utenlands, og produksjonsfunksjonene til de landene som overtar denne produksjonen. Deretter vil man teoretisk sett kunne kalkulere den totale kostnadsbesparelsen ettersom arbeidskraft og kapital i land som flytter sin produksjon til lavkostnadsland blir frigjort og kan brukes til andre formål. Dette vil være en vanskelig, om ikke umulig oppgave, og går dessverre langt utover de rammene vi forholder oss til i vår problemstilling.

### Hvordan har den kinesiske økonomien klart å vokse så fort?

Kinas tilgang på enorme mengder med arbeidskraft kan forklare deler av veksten. IMF's rapport 'World Economic Outlook 2004' finner at vesentlige deler av veksten er drevet av realokkeringer av arbeidskraft fra en lavproduktiv jordbrukssektor til en høyproduktiv og urban industrisektor. Den totale arbeidsstyrken har blitt estimert til 740 millioner mennesker og at overfloden i jordbrukssektoren kan være så høy som 150 millioner. Dette taler for at Kinas økonomi kan fortsette veksten, ved å effektivisere landbrukssektoren og flytte mer arbeidskraft fra jordbrukssektoren til industrisektoren. (IMF, 2004:88) Verdensbanken viser i sin kvartalsmessige oppdatering for september 2007, at dette estimatet på 150 millioner kan være for høyt. Det er vanskeligheter i det statistiske materialet med å skille ansatte i jordbrukssektoren fra dem som jobber delvis i landbrukssektoren og delvis i andre sektorer. Dersom man forutsetter at personer over 40 år ikke kan flyttes over fra jordbrukssektoren til annet arbeid, blir overskuddet av arbeidskraften estimert til 40 millioner. (Verdensbanken, 2007:19)

### Hvordan har Kina klart å opprettholde den kraftige veksten på tross av store prisstigninger i en rekke av verdens råvarer?

Råvareprisene har steget kraftig de siste årene, noe som kunne gitt utslag på Kinas prisstigning. Verdensbanken viser i 'Quarterly Update September 2007' til at økte priser på råvarer og økte lønninger ikke har ført til lavere profittmargin for majoriteten av kinesisk industri. Dette har skjedd selv om prisene på ferdigvarene har steget mindre enn prisene på innsatsfaktorene. Dette forklares ved at effektiviteten i fremstillingen av ferdigvarer har økt. Dvs. at kombinasjonen av innsatsfaktorer har blitt bedre utnyttet slik at effektiviteten av fremstillingen av ferdigvarer har økt. Et estimat fra Verdensbanken viser at i kjerneproduksjonen, for mellominnsatsfaktorer pr. enhets produksjonsøkning, har innsatsfaktorene, målt i realenheter, sunket med 1,5 prosentpoeng per år mellom 2002 og 2006. Forbedringene varierer; det var ingen forbedring i matindustrien, mens det var over 4 prosentpoeng bedring i maskin- og ferdigvareindustrien. (Verdensbanken, 2007:15-16) Disse estimatene bekreftes i Verdensbankens 'World Bank China Research Paper No. 8'. Denne rapporten ser på det samme sektorutvalget og finner at de sektorene som har opplevd

økninger i kostnadene har aktivt søkt å dempe effekten av disse økningene. (Verdensbanken, 2007:17) Den andre viktige årsaken var at produktiviteten for arbeidskraften økte mye, dvs. verdi tilsatt pr. arbeider økte.

I del 3 - 2 argumenterer vi videre for at faktorakkumulasjon kan være en viktig forklaringsvariabel ut fra et neoklassisk perspektiv, ettersom Kina fremdeles er en relativt ung industrinasjon.

### **3 - 2 Vekst i Kina ut i fra et neoklassisk perspektiv**

Det ville nå være naturlig å spørre hvor lenge Kina kommer til å være en av de, om ikke den, største drivkraften for vekst i verdensøkonomien. Litt omformulert kan vi spørre hvor langt Kina har kommet i industrialiseringsprosessen.

Vi vil her benytte den neoklassiske vekstmodellen utviklet av Robert Solow og Trevor Swan, som vi mener gir et godt innblikk i hvorfor Kinas vekstrate er, i forhold til mange andre land f.eks. OECD-land, så fenomenalt høy.

Solow-Swan-modellen predikerer at desto lavere initialverdiene av BNP er, relativt til steady state-verdien av BNP, desto raskere vil veksten være. Dette omtales gjerne som 'conditional convergence' eller betinget konvergens. Dette innebærer at hvert land predikeres å vokse mot sitt eget steady state-nivå på BNP; alle land vokser ikke mot det samme steady state-nivået.

Dette sistnevnte konseptet omtales som absolutt konvergens, en teori som forøvrig ikke har samsvart med tidligere empiriske undersøkelser. (Barro og Sala-i-Martin, 2004:515)

Mankiw, Romer og Weil (1992) påpeker i sin artikkel at "denne modellen er ingen komplett vekstteori, men den gir de rette svarene på de spørsmål den ble laget for å stille". (Mankiw, Romer og Weil, 1992:409) Dog er det noen problemer med Solow-Swan-modellen i rent "lærebokformat". Dersom denne modellen skrives i Cobb-Douglas-format, er det vanlig å skrive verdien for den fysiske kapitalens inntektsandel som  $\alpha$ . Vanligvis antas verdien på  $\alpha$  å være tilnærmet lik 1/3. Problemet med denne alfaverdien er at konvergeringshastigheten i den studerte økonomien da blir tilnærmet 5,6% på årlig basis. Dette er verdier som impliserer korte overgangsperioder til steady state-nivåer, noe som ikke observeres i empiriske undersøkelser. For at konvergeringshastigheten skal være i nærheten av 2% årlig, impliserer dette en alfaverdi tilnærmet lik 0,75. Denne verdien kan være plausibel dersom en tenker på kapital ved også å inneholde humankapital, slik at summen av fysisk- og humankapital er i

nærheten av 0,75. Ved å sette en inntektsandel for humankapital mellom 0,4 og 0,5, og  $\alpha$  lik 1/3, finner Jorgenson, Gollop og Fraumeni (1987), i følge Barro og Sala-i-Martin, en konvergenshastighet på 2,1%. Forfatterne tolker dette som bevis på at ved å utvide kapitalbegrepet i Solow-Swan-rammeverket, kan modellen generere konvergeringsrater som samsvarer med empiriske observasjoner. (Barro og Sala-i-Martin, 2004:60) Mankiw, Romer og Weil estimerer deres utvidede Solow-Swan-modell, som inkluderer humankapital, til å forklare 80% av variasjonen i inntekt mellom ulike land i utvalget. Flere kritikere har nevnt elementer ved denne modellen som en ufullstendig forklaring på veksten i det lange tidsperspektivet. Klenow og Rodriguez påpeker at forskjeller i produktivitetsvariablene er av betydning for de observerte variasjonene i nasjonale inntekter. (Klenow og Rodriguez-Clare, 1997:75) Easterly og Levine mener å vise i sin artikkel fra 2001 at det er noe annet enn faktorakkumulasjon som kan krediteres majoriteten av forskjellene mellom ulike lands nasjonale inntekter og vekstrater. De peker til elementet i vekstteori som ofte kalles Solow-residualet eller total faktorproduktivitet (TFP). Dette er den delen av vekstraten i BNP som ikke kan måles ved å observere eller måle innsatsfaktorene i økonomien. (Easterly og Levine, 2001) Selv om dette er relevant kritikk påpeker Barro og Sala-i-Martin at en vesentlig del av Solow-residualet kan forklares ved at kvaliteten på innsatsfaktorene øker, og når man har kontrollert for slike forandringer vil dette minske skjevheten i estimatet for TFP som en forklaringsfaktor.

Kritikken tatt i betraktning, og med forbehold om at denne modellen ikke nødvendigvis vil være en komplett forklarende vekstteori, mener vi at Solow-Swan-modellen bygger på relativt fornuftige antagelser og leder til prediksjoner som virker å være støttet av intuisjon og kan generere resultater som er i samsvar med empiriske observasjoner. (Barro og Sala-i-Martin, 2004:59)

Vi mener derfor at ut fra et neoklassisk perspektiv kan mye av veksten i Kina forklares ved faktorakkumulasjon, idet det virker rimelig å anta at Kina er relativt langt unna sitt steady state, gitt at dette konseptet eksisterer. Hvis vi antar at Kina er i denne posisjonen, vil det si at avkastningen fra innsatsfaktorene på dette stadiet er meget høye, hvilket er gitt i modellen. Vi mener derfor å kunne argumentere for at siden Kina er en relativt ung industrinasjon, er marginalproduktene fra innsatsfaktorene høye, og den kraftige vekstraten i Kinas BNP kommer fra betingelsen at landet fremdeles er relativt nær sitt historiske utgangspunkt for industrialisering. Vi mener her å kunne trekke en parallell til de øst-asiatiske vekstmiraklene Hong Kong, Singapore, Sør-Korea og Taiwan. Barro og Sala-i-Martin referer her til Alwyn

Youngs artikkel, der disse Øst-Asiatiske vekstmiraklene studeres. I en studie over årene 1966-1990, finner Young (1995) at TFP-andelen var på mellom 0,2% og 2,6% årlig. Dette indikerer at faktorakkumulasjon var den vesentlige forklaringsfaktor i disse landene, ettersom TFP-andelen var svært lav. (Barro og Sala-i-Martin, 2004:441) Selv om TFP-andelen er høy for andre land, især i-land, og kan dermed være et problem ved modellen, vil vi følge den neoklassiske modellens prediksjonener, og finner det rimelig å anta at for økonomier i startfasen, dvs. økonomier som er langt unna sine steady state-verdier, vil faktorakkumulasjon gi tilfredsstillende svar på kraftige vekstrater. Miles og Scott (2002) argumenterer i samme retning ved at TFP-vekst vil være av størst interesse i OECD-land og andre industriland. Dette forklares ved at industriland vil være i nærheten av sine steady state-nivåer, eller i det minste nærmere enn det utviklingsland og overgangssøkonomier er. (Miles og Scott, 2002:107) De sistnevnte vil være i stand til å nyttegjøre effekten av økt faktorakkumulasjon i langt større grad enn industriland, grunnet den avtagende grenseproduktiviteten som ligger til grunn i Solow-Swan-modellen. Når det gjelder hvor lenge Kina kan opprettholde denne veksten finnes det antageligvis ikke noe fasitsvar. Men Miles og Scott påpeker at Kina mest sannsynlig kan opprettholde de høye vekstratene i flere tiår fremover, basert på høy kapitalakkumulasjon. (Miles og Scott, 2002:114) Dvs. at for Kinas vedkommende er det ikke TFP-andelen av økonomien som behøver hovedfokuset. Miles og Scott fremhever også at Kina legger opp til vekst og utvikling på samme måte som de andre 'asiatiske tigrene' gjorde for 30 år siden. Men Kina har flere problemer å løse, noe som tilsier at vekstbanen fremover kan bli volatil. (Miles og Scott, 2002:114)

### **3 - 3 Kinas etterspørsel og tilbud av råvarer i major bulk- kategorien**

I denne delen ser vi på de viktigste råvarene som inngår i major bulk-kategorien og hvordan etterspørselen og produksjonen av disse varene henger sammen med Kinas økonomiske vekst. Vi ser først og fremst på jernmalm og kull, mens stål er implisitt gitt gjennom disse, ettersom jernmalm og kull av særdeles høy kvalitet er hovedingrediensene i produksjonen av stål. Kull blir også benyttet i kullkraftverk og derfor også indirekte i stålproduksjonen ettersom produksjon av stål er en svært energikrevende prosess.

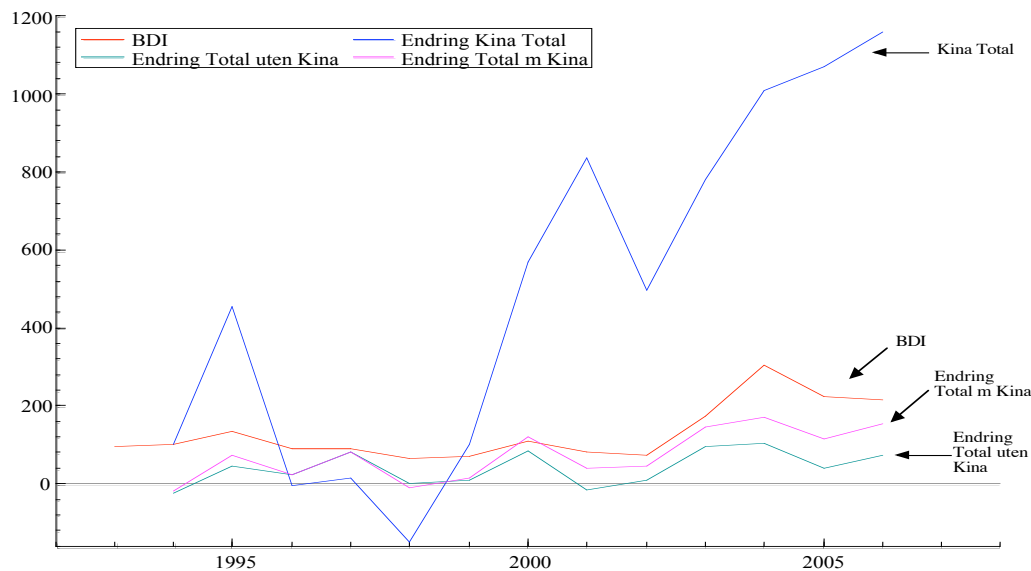
Ved å benytte økonometriprogrammet PcGive kan vi fremstille forandringene i Kinas totale handel med tørrbulkprodukter, verdens tørrbulkhandel uten Kina, og verdens totale handel

med de samme produktene inkludert Kina, og se hvordan disse beveger seg i forhold til BDI. På den vertikale akse i figur 3 - 2 måles variablene i en indeks, hvor første periode, dvs. året 1993 eller 1994 (avhengig av om vi ser på endringen av råvarer eller den totale mengden) er satt til lik verdi i den første perioden. Dermed viser grafen hvordan variablene utvikler seg mot hverandre. Den horisontale akse angir årstall.

Kinas totale tørrbulkprodukter består av all import og eksport av tørrbulkprodukter pr. År. På samme måte måles den totale årlige handelen med tørrbulkprodukter for resten av verden.<sup>3</sup>

Dette gir følgende figur:

Figur 3 - 2

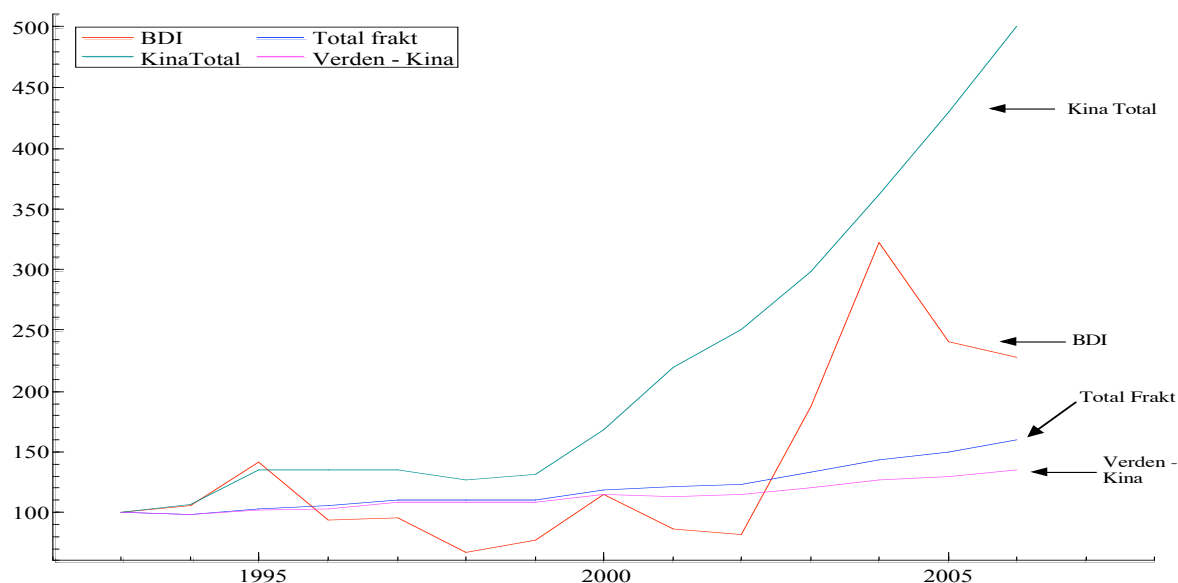


Man ser at Kina Total er den variabelen med de største forandringen, og siden forskjellen mellom Kina Total og de andre variablene i grafen er så stor er det vanskelig å fastslå hvordan råvarene av tørrlastprodukter har utviklet seg sammen med BDI.

Dersom man i stedet for å se på endringene, heller ser på den totale mengden per år viser den neste figuren:

<sup>3</sup> For figur 3 - 2, 3 - 3, 3 - 4 og 3 - 5 er de underliggende dataene supplert av og hentet fra RS Platou, CEIC og The Baltic Exchange

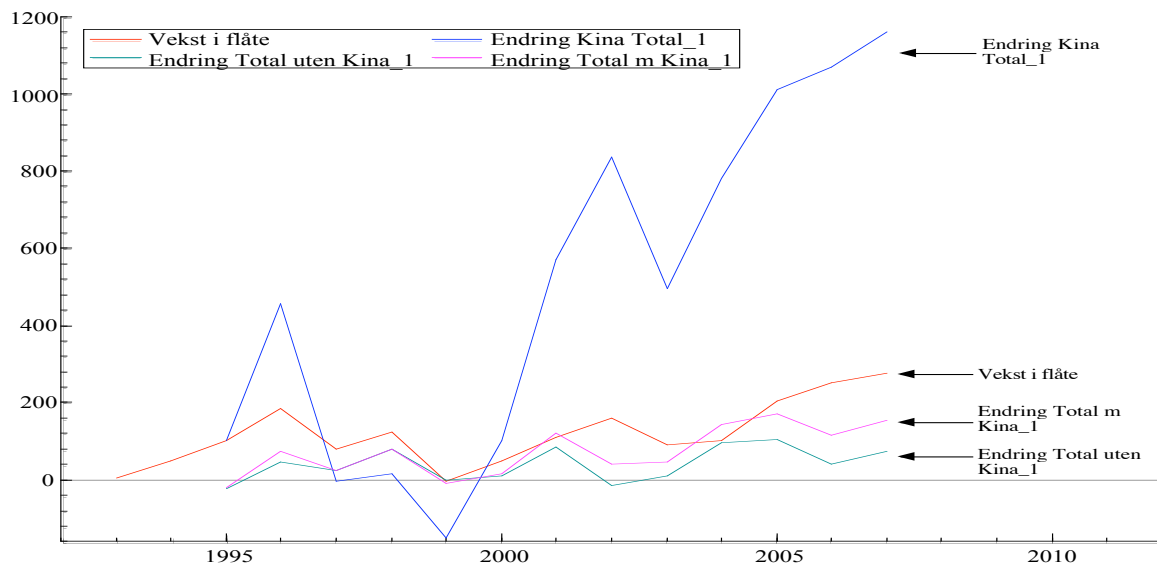
Figur 3 - 3



Det fremkommer at dersom man ikke ser på endringer, men snarere det totale volumet for hver enkelt variabel fra år til år, fremkommer det at Kina og BDI utgjør de største utslagene. Videre kan man se at forskjellen mellom Verden og verden uten Kina blir større og større. Logisk nok får Kina mer og mer å si for den totale tørrbulkhandelen ettersom de vokser i en raskere takt enn resten av verden. Denne figuren kan gi inntrykk av at den totale tørrbulkhandelen ikke har utviklet seg spesielt annerledes enn dersom man ikke inkluderer Kina. Dette er misvisende; som vi skal se har denne ekstra økningen gitt store utslag på BDI.

Ved å benytte de samme variablene for råvarene og BDI skal vi nå se hvordan råvarene har utviklet seg sammen med veksten i den totale bulkflåten. Som vi forklarer nærmere i del 5, er råvarene gitt ett tidsetterslep på en periode. Figur 3 - 4 viser endringen i flåten og endringen i råvarer.

Figur 3 - 4

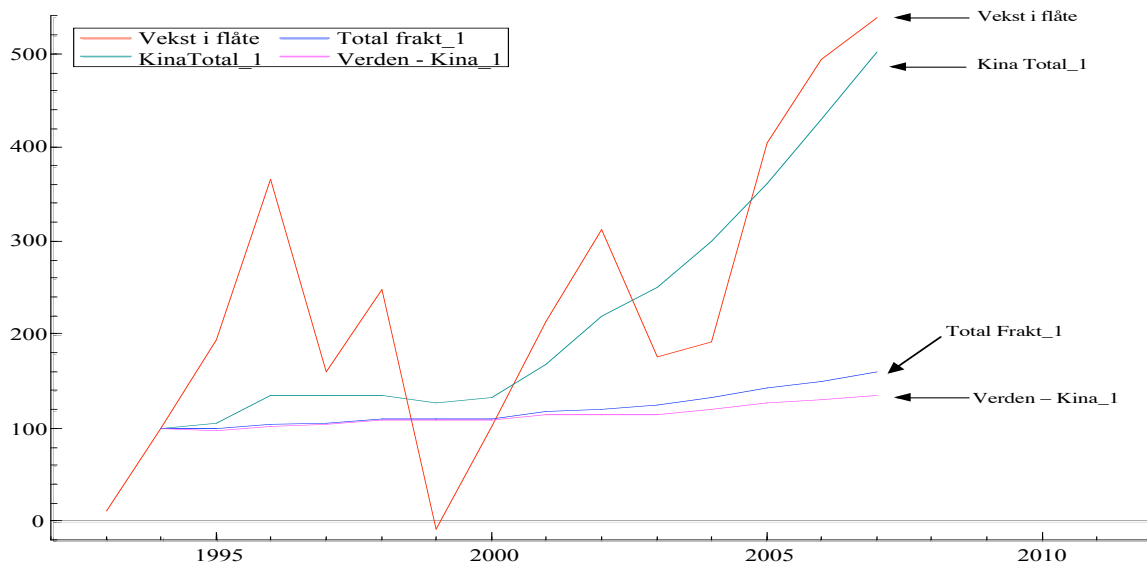


Man ser av Figur 3 - 4 at Kina total har den mest volatile utviklingen. Det kan se ut som om forandringen uten Kina har en mer lik utvikling med flåteveksten enn Kina total ved første øyekast. Men dersom man istedenfor ser grafenes på topp- og bunnpunkter, ser man at Kina total og flåteveksten har de samme topppunktene i samme årstall og minimumspunktene i de samme årstall. I motsetning har resten av verden utenom Kina en ulik utvikling enn flåteveksten etter året 1999. Den mest åpenbare grunnen til at flåteveksten ikke beveger seg like volatilt som Kina total, er at en enhetsøkning i etterspørselen etter tørrbulkprodukter pr. år (for eksempel en million tonn) ikke krever en million dødvekttonn i ny tonnasje. Fraktdistansen på produktet spiller inn; dersom en capesizer kan frakte 200.000 dødvekttonn pr. sjøreise og den utfører 5 slike reiser i løpet av et år, vil den totalt ha fraktet  $5 \cdot 200.000 = 1000.000$  tonn i løpet et år. Ved å ta dette i betraktning har Kina Total og flåteveksten hatt en mer lignende utvikling enn de andre variablene i grafen.

Figur 3 - 5 viser hvordan veksten i flåten utvikler seg sammen med den totale andelen av tørrlastprodukter per år for Kina, resten av verden uten Kina, og hele verden inkludert Kina.



Figur 3 - 5



Man ser klart at Kina total og veksten i flåten utvikler seg ganske likt fra år 2000. Men også at flåteveksten er mer volatil; nivået på skraping kan være en forklaring på hvorfor utviklingen i flåteveksten er såpass ujevn som i denne grafen. Dersom det har vært en boom i konstruksjon av nybygg og etterspørselen ikke har vokst så sterkt som forventet, vil redernes lønnsomhet reduseres og skraping blir mer attraktivt fra et økonomisk synspunkt.<sup>4</sup>

### Jernmalm

Jernmalm er en viktig råvare for verdensøkonomien, og i følge Goldmau blir 98 % av all jernmalm brukt i produksjonen av stål. (Goldmau, 2006) Dette estimatet bekreftes av det kanadiske statlige Minerals and Metals Sector. (Minerals and Metals Sector, Natural Resources Canada, 2004) Stål er et viktig materiale for bygg og konstruksjon, og blir blant annet benyttet i broer, biler, jernbaner og skyskrapere. (Goldmau, 2006) International Iron and Steel Institute begrunner stålets sterke posisjon med at det blant annet kan resirkuleres og at det har mange anvendelsesområder. (International Iron and Steel Institute, 2007) Etterspørselen etter jernmalm har økt kraftig de siste årene, og i denne økningen leder spesielt Kina an. Trade Development Cycle-teorien (TDC), som forklares nærmere under, predikerer

<sup>4</sup> Vi henviser til Stopford (1997) for en nærmere diskusjon rundt dette.

at et land som gjennomgår en industrialiseringsprosess fra å være et u-land til et i-land antar et høyt stålkonsum. En årsak til dette er at skrapjern av god kvalitet som en erstatning for jernmalm i stålproduksjonen har sunket siden tidlig 1990-tallet. (Goldman, 2006) Dette har ført til at etterspørselen etter jernmalm har økt. Skrapjern kan i praksis resirkuleres tilbake inn i stålproduksjonen.

Dessuten har veksten i verdensøkonomien tatt seg opp de siste årene, med særlig Kina i spissen. Stålkonsumet utviser generelt sett en eksponensiell vekst ved høy økonomisk vekst for verden som helhet. Ved å utføre en regresjon med verdens totale stålkonsum som endogen variabel og vekst i verdens totale BNP som forklaringsvariabel, fant vi en statistisk signifikant sammenheng der en økning i verdens BNP på 1% fører til en 3% økning i verdens stålkonsum.<sup>5</sup>

## Kull

Vesentlige kvantum av utvunnet kull blir brukt i energiproduksjonssektoren. Denne sektoren konsumerer omtrent 58 % av det totale kullet som er utvunnet, mens 16 % blir brukt i jern- og stålproduksjonen hvor man benytter kull med særdeles høy kvalitet, bituminous coal type, også kjent som "coking coal", eller koks på norsk. Husholdning- og landbrukssektoren konsumerer 14 % av alt utvunnet kull, mens 12 % blir benyttet i blant annet sementindustrien. (Höök, Zittel, Schindler og Aleklett, 2007:10-11)

Kinas kullkonsum er det høyeste i verden, og mer enn 60 % av all energiproduksjon i Kina kommer fra bruk av kull. Stålintustrien i Kina benytter store kvantum av kull og står for over 1/3 av verdens stålproduksjon. (Höök, Zittel, Schindler og Aleklett, 2007, 28) Kina utvinner selv store mengder og eksporterer også kull, og fra 2000 til 2003 økte eksporten fra 55 mt til nesten 94 mt. Men eksporten falt i perioden 2004-2006, og i januar 2007 var Kina nettoimportør av kull pga. den økte etterspørselen i landet. (Höök, Zittel, Schindler og Aleklett, 2007:29) Ifølge Energi Information Administration (EIA) besitter Kina 12,65 % av verdens kullreserver. (EIA, 2007) Dette kan bety at Kina ikke trenger å importere store mengder kull i fremtiden, men dette avhenger også av hvor lett tilgjengelige kullreservene er for utvinningsformål og hvor stor kulletterspørselen vil være i fremtiden.

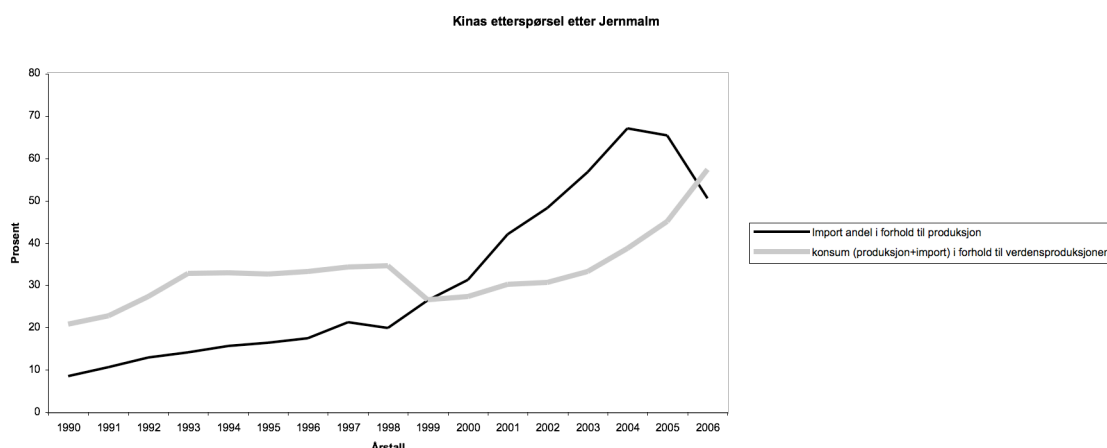
---

<sup>5</sup> Se vedlegg 1

## Utviklingen av etterspørselen etter råvarer for den kinesiske økonomien siden starten av 1990-tallet

Ser man på figuren under som illustrerer Kinas etterspørsel etter jernmalm, ser man import av jernmalm målt i forhold til innenlandsproduksjon, og Kinas totale konsum av jernmalm, målt ved å summere importen og produksjonen. Det fremkommer at begge verdiene har steget betraktelig og utgjør over halvparten av innenlands- og verdensproduksjonen for året 2006. Vi har valgt å kalle Kinas årlige produksjon og import for konsum, grunnet tilgjengelighet av data. Vi tar forbehold om at det reelle konsumet kan variere pga. at deler av produksjonen kan bli lagret til fremtidige perioder og motsatt at produksjonen kan være kunstig lav for noen perioder, mens konsumet allikevel kan være stort pga. at man benytter seg av tidligere utvunnet, dvs lagret jernmalm. Figur 3 - 6 gir et innblikk i den enorme veksten i Kinas jernmalimport og konsum i løpet av de siste 16 årene.

Figur 3 - 6<sup>6</sup>



Når man studerer hva som har skjedd med etterspørselen etter jernmalm, ville man forvente at produksjonen av stål også har økt, noe som er tilfellet. Ser man på Figur 3 - 7, som viser Kinas og verdens vekst i produksjonen av rå-stål i perioden 1990-2006, er det klart at Kinas andel av verdens stålproduksjon har vært høy over hele perioden og at den har økt ytterligere fra ca. år 2001. I 2006 ble over 1/3 av all verdens stålproduksjon produsert i Kina. Man ser også at Kinas årlige stålproduksjonsvekst har ligget over 15 % siden 2001, og dette var langt over veksten for verden som helhet.

<sup>6</sup> De underliggende dataene for Figur 3 - 6 er hentet fra Revista Escola de Minas og U.S. Geological Survey

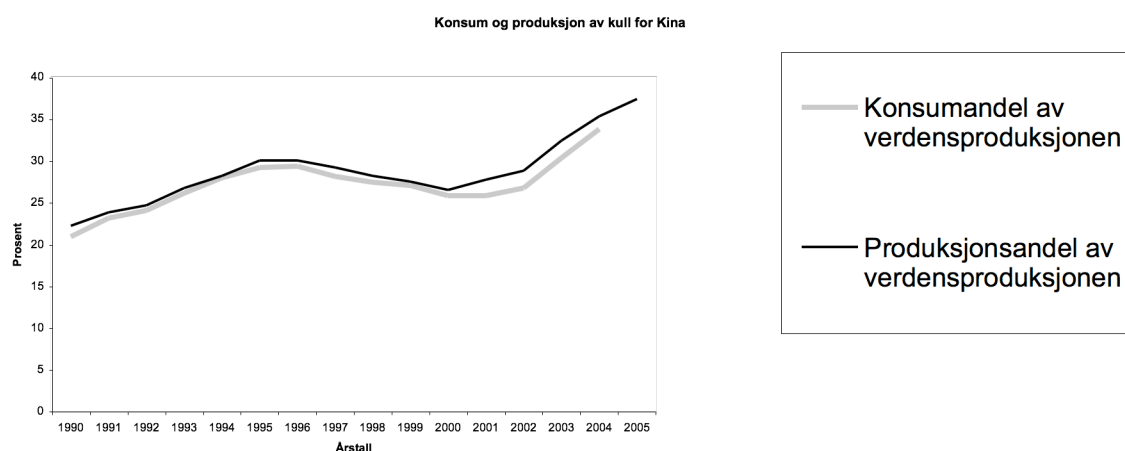
Figur 3 - 7<sup>7</sup>



### Kinas økende utvinning og konsum av kull

Figur 3 - 8 viser at Kinas konsum og utvinning av kull i forhold til produksjonen i verdensøkonomien har ligget over 20 % fra 1990-2004 (2005 for produksjonen). Ikke overraskende har det vært en økning etter 2001, (mest sannsynlig pga. medlemskapet i WTO), i likhet med stålproduksjonen. Legg også merke til at konsumet og produksjonen som andel av verdensproduksjonen beveger seg tilnærmet likt, noe som kan tyde på at majoriteten av kullet som ble produsert av Kina også ble konsumert av Kina, dvs. at importen og eksporten av kull var relativt liten fra Kina i forhold til produksjonen.

Figur 3 - 8<sup>8</sup>



<sup>7</sup> De underliggende dataene for Figur 3 – 8 er hentet fra Worldsteel

<sup>8</sup> De underliggende dataene for Figur 3 - 8 er hentet fra Energy Information Administration

### Kinas overgang fra et u-land til et i-land; Rostows teori om den økonomiske utviklingen

Vi følger fremstillingen til Stopford (1997) som i Maritime Economics beskriver hypotesen til professor W.W. Rostow, om 5 trinn i et lands økonomiske utvikling. I henhold til teorien vil den økonomiske veksten i et land gå gjennom forskjellige faser. Disse fasene blir delt inn i 5 forskjellige trinn som viser hvor langt landet har kommet i utviklingen. Her omhandler trinn 1 det tradisjonelle samfunnet, som i hovedsak består av en landbruksøkonomi hvor det ikke er noen teknologisk framgang. Trinn 2 er perioden før økonomien skyter fart.

Økonomien antas da å ha startet på oppbyggingen av et utdanningssystem og en viss form for kapitalakkumulasjon for å opprette grunnlaget for økonomisk vekst. Opprettelse og utvikling av banker og et finansielt system generelt sett, kan være institusjoner som er nødvendig i denne perioden for å sikre raskere vekst og bedret ressursallokering. (Glaeser, Johnson, og Shleifer, 2001) I trinn 3 tar økonomien av. I denne fasen predikeres det en lang periode med kontinuerlig vekst, men den kan være fluktuerende pga. at ny, moderne teknologi taes i bruk i de fleste av økonomiens sektorer. Økning i investeringene fører til økt kapitalakkumulering, og en økning i produktiviteten per innbygger eller arbeider. Nye industrier oppstår, mens gamle blir utkonkurrert eller erstattet. Det oppstår dessuten en forandring i handelsmønsteret til landet; varer som før ble importert blir nå produsert i hjemlandet og nye varer blir produsert og eksportert.

Trinn 4: Modning. Etter en periode på 60 år etter at økonomien tok av, beveger den seg inn i en ny fase; økonomien har nå utviklet en rekke av mer avanserte prosesser. Det oppstår et skifte bort fra kull, stål og høyenergikrevende industrier til maskinvarer som for eksempel kvernmaskiner, kjemikalier og elektrisk utstyr.

Trinn 5: Massekonsum. På dette stadiet har en stor del av befolkningen tilstrekkelig disponibel inntekt til å konsumere mye mer enn basisvarer som mat, husly og klær. Dette fører til at servicenæringen for varer og tjenester øker. (Stopford, 1997:241)

Dersom man tar utgangspunkt i denne teorien, har vi grunn til å tro at Kina befinner seg i trinn 3. Som nevnt i del 3 - 1 var det grunn til å tro at denne fasen startet i 1978. I denne fasen bygges infrastrukturen opp, og veksten i konsumet av stål og andre råvarer vil derfor være relativt høyt. Dette er også tilfelle for Kina, hvor blant annet kullproduksjonen har økt med 255 % i løpet av de siste 25 år. (Höök, Zittel, Schindler og Aleklett, 2007:29)

Videre var jernmalmproduksjonen i 1990 på 169,4 millioner tonn (mt), mens den i 2006 var på hele 644 mt.<sup>9</sup>

### Hvordan har Kinas handelsmønster forandret seg med utgangspunkt i Trade Development Cycle (TDC)?

Det avgjørende for tørrbulkmarkedet er hvor store kvantum av råvarer som blir fraktet fra A til B via sjøveien. Derfor er det viktig å se på om handelsmønsteret endrer seg når den kinesiske økonomien beveger seg inn i forskjellige faser. Stopford (1997) viser til en forventet endring i handelsmønsteret når en økonomi beveger seg fra et trinn til et annet. Når et land beveger seg gjennom trinn 2 og 3 vil etterspørselen etter råvarer øke pga. oppbyggingen av infrastruktur og industri. Råvarer som kull, jernmalm, skogprodukter og andre metalltyper er viktige ingredienser for å bygge opp infrastruktur og industri i landet. Dersom råvarene ikke er tilgjengelig lokalt, må de importeres. Ifølge Stopford (1997) vil import av varer som fraktes til sjøs ha forskjellig utvikling avhengig av om landet er rikt eller fattig på ressurser. Dersom landet er rikt på ressurser, slik at det ikke trenger å importere jernmalm og kull, vil ikke handelen til sjøs begynne etter at økonomien er i trinn 3, men økningen etter dette vil være ekspansiv. (Stopford,1997:243)

En resursfattig økonomi vil trenge råvarer allerede i trinn 2 for å kunne komme seg videre til trinn 3, slik at importen i volum vil ha en flatere vekstbane, men til gjengjeld over en lengre periode.

I artikkelen 'Five major scale effects of China's Rise on the world' nevnes det at Kinas naturressurser pr. innbygger er mindre enn verdensgjennomsnittet. Spesielt i forhold til dyrkbar jord, vannressurser, olje, gass, jernmalm og andre ikke-jernholdige metaller. (Hu, 2007:9) Det kan derfor tyde på at Kinas importbehov heller mer mot et ressursfattig land enn mot et rikt. Dersom man tar utgangspunkt i TDC vil Kinas økende import kunne fortsette helt til økonomien beveger seg inn i trinn 4: modningen. Sammenligner man med Japan som hadde en kraftig økning i importen av jernmalm på 1960-tallet, men denne veksten forandret seg på 1970-tallet da Japans økonomi beveget seg inn i trinn 4. (Stopford, 1997:244) Slik at før eller siden vil Kinas vekst i importen av jernmalm stoppe eller anta en lavere vekstrate med utgangspunkt i TDC.

---

<sup>9</sup> Se den sammensatte kilden for Figur 3 - 6 i litteraturlisten.

Dog TDC er kun ment som en sammenligning, det er ingen universal lov som oppstår i hvert eneste tilfelle. Man må regne med at hvert land har sin helt unike TDC, pga. naturressurser, politiske og kulturelle faktorer. (Stopford, 1997:243)

Det er vanskelig å estimere nøyaktig hvor langt Kina har kommet i den økonomiske utviklingen, men i følge Focus Enterprises er det grunn til å tro at den utviklingen vi nå ser kan vare i minst 7 til 10 år til. (Focus Enterprises, 2007) Det argumenteres fra et historisk perspektiv for at den europeiske TDC varte i 23 år fra 1950-1973, mens den Japanske varte litt over et tiår pga. Japans mindre størrelse. Ettersom Kina er det største landet i nyere historie i forhold til befolkning og geografi og dessuten at Kinas TDC egentlig ikke tok ordentlig av før slutten av 1990-tallet, hevdes det at Kinas TDC ikke kommer til å dempes før om ti år. (Focus Enterprises, 2007)

Vår figur over veksten i Kinas stålproduksjon, Figur 3 - 7, er med på å bekrefte at Kinas etterspørsel etter råvarer økte ytterligere kraftig etter ca. år 2000.

#### **Del 4: Hvor mye av veksten i BDI kan tilskrives Kinas økonomiske vekst**

##### **4 - 1 Datamateriale, økonometrisk rammeverk og modellering**

I denne delen vil vi studere Kinas påvirkningskraft for utviklingen i fraktratene i tørrbulkmarkedet. Disse fraktratene måles, som forklart i del 2 - 4 , i form av Baltic Dry Index, forkortet til BDI. Vi følger Stopfords fremstilling av hvilke variable som er av interesse for tørrbulkmarkedet, og shippingmarkedet generelt. (Stopford, 1997:114-128) Her inngår disse faktorene som forklaringsvariabler for utviklingen i sektorens ratenivå. Teorien predikerer dermed at kausaliteten løper fra forklaringsvariablene til den endogene variabelen. Variablene vi benytter som forklaringsfaktorer i denne regresjonen er den globale handelen av tørrbulkvarer, gjennomsnittlige transportdistanser og vekst i verdensøkonomien. Perioden vi ser på er fra tidlig 1990-tallet til og med 2006. Grunnlaget for å velge denne perioden er at Kina ikke var en viktig forklaringsfaktor for tørrbulkmarkedet før 1990-tallet, da landet på dette tidspunktet antok en mer integrert posisjon i verdenshandelen. Kinas inntog som en betydningsfull faktor ledet til det Gianpiero Balsetrieri ved Focus Enterprises beskriver som: ”den fjerde sammenhengende bølgen av vekst i handel via sjøveien”. De to foregående ble utløst av først Japan, og så av de nyindustrialiserte asiatiske landene. (Focus Enterprises, 2007)

## Datamateriale

Datamaterialet for utviklingen i BDI er supplert av The Baltic Exchange.

For utviklingen av handel i tørrlastprodukter for Kina og verdens resterende land er datamaterialet supplert av RS Platou og CEIC. Øvrig data hentes fra Clarkson Research Studies. RS Platou leverer også datamaterialet for utviklingen i fraktdistansene.

Datamaterialet for veksten i verdens BNP er fra RS Platou.

## Økonometrisk rammeverk

Vi utfører disse regresjonene, og de resterende, ved hjelp av minste kvadraters metode, forkortet til OLS for Ordinary Least Squares. Disse regresjonene utføres slik at det antas at standardforutsetningene for relasjonene i modellene holder slik de presenteres i økonometrisk teori. I disse regresjonene, og de resterende, utfører vi flere økonometriske tester for å undersøke variablenes statistiske signifikans, samt tester for feilspesifisering og om de øvrige standardforutsetninger som legges til grunn for OLS holder.

## Modellering av regresjonene

I denne delen så vi det nødvendig å utføre to regresjoner; en der Kina og resten av verdens handel med tørrbulkprodukter modelleres som separate forklaringsvariabler, og en der disse to forklaringsvariablene er summert sammen til en variabel. Tankegangen bak å modellere regresjonen slik at vi ser på den totale handelen med tørrbulkvarer, dvs. sammenslåing av de to variablene, er at en økning i handelen med disse teoretisk sett bør påvirke BDI med samme innvirkning, den totale fraktdistansen satt til side for øyeblikket. For BDIs utvikling er det irrelevant om en økning eller reduksjon i fraktkvantumet kommer fra Kina eller USA.

Dermed taler modelleringsvalget for å summere de to forklaringsvariablene sammen til en.

Ulempen med dette er at vi da ikke kan studere Kinas isolerte effekt på BDI, noe som er hele poenget med vår problemstilling. Grunnen til å anta at Kinas effekt på tørrbulkmarkedet skulle ha en annen effekt enn den for resten av verdens land er, som vi skal se under, at markedet ikke forventet den eksplosive økningen i Kinas tørrbulkhandel over så kort tid.

Dette vil da si at markedet hadde, til den grad det lar seg gjøre, forutsett verdens totale trendmessige vekst i handelen med tørrbulkprodukter, og tilpasset seg deretter. Dermed er det



liten grunn til å tro at verdens handelsutvikling isolert sett kan forklare den kraftige økningen og variasjonen i BDI på 2000-tallet. Dersom markedet ikke hadde forutsett Kinas økende tørrbulkhandel, noe flere markedsanalytikere bekrefter, virker det rimelig å anta at denne overraskende faktoren i markedet forklarer vesentlige deler av BDI-utviklingen. Dette ville da være en situasjon med kraftige etterspørselsoverskudd, og økonomisk teori predikerer da en økning i prisene, i dette tilfellet BDI. Vi forklarer dette nærmere under, i lys av de kvantitative estimatene vi har kommet frem til.

#### **4 - 2 Regresjonsmodelleringer og økonometriske tester**

Før vi påbegynner forklaringene av de to modelleringene, vil vi gjøre oppmerksom på følgende notasjoner som benyttes gjennom hele del 4:

For regresjon 1 angir  $\hat{\beta}_{it}$  de respektive koeffisientestimatene, der  $i = 1, 2, 3$ .

For regresjon 2 angir  $\tilde{\beta}_{it}$  de respektive koeffisientestimatene, der  $i = 1, 2, 3, 4$ .

##### Regresjonsmodellering med sammenslåtte tørrbulkvariabler og økonometriske tester

Den første regresjonen der Kina og verdens resterende land er summert sammen til en variabel, er formulert på følgende måte:

$$(1) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \varepsilon_t$$

BDI inngår som den endogene variabelen,  $y$ . Dette er variabelen for det relative prisnivået i fraktmarkedet, som er den variabelen vi ønsker å forklare.

Høyresidevariablene i modellen er:

$\beta_0$  er konstantleddet, og taes med kun for matematisk presisjon i regresjonene. Vi kommenterer dermed ikke fortegnet eller den isolerte effekten av  $\beta_0$  på BDI.

$X_{1t}$  angir variabelen Total m Kina som er den totale økningen i verdens eksport og import av tørrbulkvarer, inkludert Kinas bidrag. Siden det er det totale transporterte kvantumet av tørrbulkvarer som er av interesse og ikke nettoeksport eller import, er totaleksport og totalimport addert sammen. Denne variabelen måles i millioner metriske tonn, og vi studerer de årlige forandringene slik at:  $\Delta x_{1t} = x_{1t} - x_{1t-1}$ .

$X_{2t}$  er variabelen for gjennomsnittlige totale fraktdistanser, Gj. Tonnmil. Dette er såkalte tonnage miles. En variabel for fraktdistanser beregnes ved å dividere totalt transportbehov målt i milliarder tonn mile på antall fraktvolum målt i millioner tonn og deretter multiplisere med 1000, dette gir variabelen for gjennomsnittlige fraktdistanse. (Stopford, 1997:521) Variabelen for fraktdistanser er målt i amerikanske miles. Den variabelen vi benytter som gjennomsnittlig fraktdistanse er beregnet ut fra et vektet gjennomsnitt av fraktdistanse for tørrbulkproduktene: jernmalm, kull, korn og de resterende tørrbulkprodukter. Det betyr at både kvantum og fraktdistanse for et tørrbulkprodukt blir lagt til grunn ved beregningen, slik at de råvarene med størst betydning som jernmalm og kull teller mer for totalhandelen enn varer av mindre betydning, f.eks. sukker.

$X_{3t}$  er økningen i verdens BNP i prosent. Denne variabelen inkluderes ettersom teorien postulerer at aktivitet i verdensøkonomien er en viktig forklaringskraft for aktiviteten i tørrbulksektoren, og dermed også på ratenivået.

Til sist er  $\epsilon$  restleddet som fanger opp forstyrrelser i modellen som ikke kan krediteres forklaringsvariablene.

Regresjonsutskriften fra PcGive gir følgende resultat:

EQ (1) Modelling BDI by OLS (using Regresjon til del 4.xls)

The estimation sample is: 1994 to 2006

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R <sup>2</sup>
Constant	-12390.3	1.197e+004	-1.03	0.328	0.1064
Total m Kina	9.14566	4.271	2.14	0.061	0.3376
Gj. Tonnmil	2769.27	2793.	0.991	0.347	0.0984
Verden-BNP i %	372.850	314.2	1.19	0.266	0.1353

sigma	625.995	RSS	3526825.09
R <sup>2</sup>	0.760981	F(3,9) =	9.551 [0.004]**
log-likelihood	-99.7674	DW	1.77
no. of observations	13	no. of parameters	4
mean(BDI)	1989.21	var(BDI)	1.13503e+006
RESET test:	F(1,8) =	8.2794 [0.0206]*	

Den første økonometriske testen vi utfører er den for statistisk signifikans. Vi undersøker med denne testen om det med basis i statistisk teori er grunnlag for å trekke konklusjoner om hvilke koeffisienter som er signifikant ulik null, derav navnet null-hypotese. Med statistisk signifikant menes det her at det er usannsynlig at korrelasjonene er forårsaket av rene tilfeldigheter. Dette innebærer at vi tester en null-hypotese formulert som:  $H_0 : \beta_{it} = 0$  der  $i = 1, 2, 3$ . Den alternative hypotesen formulerer vi slik at:  $H_1 : \beta_{it} \neq 0$  der  $i = 1, 2, 3$ . Dette impliserer at  $\hat{\beta}_{1t}$  angir koeffisientestimatet for verdens totale handel med tørrbulkprodukter,  $\hat{\beta}_{2t}$  angir koeffisientestimatet for variabelen gjennomsnittlig tonnmi. Til sist angir  $\hat{\beta}_{3t}$  koeffisientestimatet til verdens totale vekst i BNP målt i prosenter.

For testing av  $\hat{\beta}_{1t}$  benytter vi et signifikansnivå på 10 %. Med en tosidig test slik den alternative hypotesen er spesifisert, krever dette en alfaverdi lik 5 %. Med:  $T - 4 = 9$  frihetsgrader, der T angir antall observasjoner, gir dette en kritisk verdi fra t-fordelingen lik 1,833. Denne kritiske verdien bruker vi for testing av null-hypotesen for alle de estimerte koeffisientene. Med en kritisk verdi lik 1,833 forkaster vi null-hypotesen dersom den estimerte t-verdien er større eller lik totalverdien til den kritiske verdien;  $|t| \geq 1,833$ .

Ettersom t-verdien for  $\hat{\beta}_{1t}$  ut i fra PcGive-estimatet er lik 2,14, forkaster vi null-hypotesen og godtar alternativet;  $\hat{\beta}_{1t}$  er statistisk signifikant ulik null.

For testing av  $\hat{\beta}_{2t}$  benytter vi det samme signifikansnivået som for testen av  $\hat{\beta}_{1t}$ . Med samme antall frihetsgrader og signifikansnivå, gir dette den samme kritiske verdien fra t-fordelingen,

$|t| \geq 1,833$ . Ettersom t-verdien for  $\hat{\beta}_{2t}$  er lik 0,991, kan vi ikke forkaste null-hypotesen; vi har ikke grunnlag for å konkludere med at  $\hat{\beta}_{2t} \neq 0$ .

Til sist tester vi signifikansen til koeffisienten  $\hat{\beta}_{3t}$ . Vi benytter igjen det samme signifikansnivået som for  $\hat{\beta}_{1t}$  og  $\hat{\beta}_{2t}$ . Med samme antall frihetsgrader og signifikansnivå som i de tre foregående testene, tester vi igjen den estimerte t-verdien mot den samme kritiske verdien. Ettersom den estimerte t-verdien er lik 1,19, kan vi ikke med basis i statistisk teori si at  $\hat{\beta}_{3t} \neq 0$ .

Ved testing for multikollinearitet mellom forklaringsvariablene i regresjon 1 og 2, finner vi ingen indikasjon på at dette er et problem i regresjonene.<sup>10</sup> Vi finner heller ingen indikasjon på at dette er et problem i del 5.

Det neste steget er å teste for autokorrelasjon, dvs. om restleddet i en periode påvirker et eller flere restledd i andre perioder. Dette gjøres ved å gjennomføre en Durbin-Watson-test med et signifikansnivå på 5 %. Vi tester her for positiv autokorrelasjon, ettersom dette er den typen autokorrelasjon som mest sannsynlig vil opptre i praksis i økonomiske relasjoner. (Hill, Griffiths og Judge, 2001:101) Regresjonsutskriften fra PcGive gir oss en testobservator,  $d$ , på 1,77. Med 13 observasjoner og 4 parametere, inkludert konstantleddet, gir dette en nedre fraktil,  $d_{LC}$ , på 0,715 og en øvre fraktil,  $d_{UC}$ , på 1,816. Dersom  $d_{LC} < d < d_{UC}$ , dvs at testobservatoren ligger mellom de to fraktilene, er testen inkonklusiv. Siden vår testobservator ligger i dette intervallet, kan vi ikke med bakgrunn i statistisk teori si noe om autokorrelasjon i restleddene. Dog gir en visuell inspeksjon av de plottede residualene ikke inntrykk av at autokorrelasjon forekommer i denne regresjonen. Som i del 5 finner vi at få observasjoner er en svakhet mhp. testing for autokorrelasjon. Teoretisk sett kunne vi ha utbedret dette ved å inkludere flere år i regresjonen, f.eks. inkludert data for Kina og verdens resterende land tilbake til 1980-tallet. Problemet med dette er at vi ikke finner offisielle data for Kina så langt tilbake i tid. I tillegg var ikke Kina, som forklart tidligere, en viktig forklaringsfaktor for tørrbulkmarkedet i denne perioden. Dermed er det strengt tatt ikke nødvendig for analysens relevans å studere denne perioden, altså 1980-tallet, nærmere. Vi ser

---

<sup>10</sup> Se vedlegg 2

oss nødt til å akseptere å ikke kunne si noe om autokorrelasjon i denne delen, og fremholder tidsperspektivet for den opprinnelige problemstillingen på bakgrunn av Kinas påståtte forklaringskraft i denne perioden.

Det neste steget er nå å teste for heteroskedastisitet. Vi gjør dette ved å foreta en Goldfeld-Quandt-test for å undersøke om variansen til de uobserverbare restleddene er konstante. Denne testen utføres også på et 5 %-signifikansnivå. Her angir GQ Goldfeld-Quandt-testobservatoren, og  $F_C$  angir den kritiske verdien fra F-fordelingen. Dersom  $GQ > F_C$ , forkaster vi null-hypotesen og aksepterer alternativet; utvalget utviser heteroskedastisitet. GQ er i vårt regresjonsresultat på 11,8658, og den kritiske verdien fra F-fordelingen,  $F_C$ , er på 161,45. Ettersom  $GQ < F_C$ , forkaster vi ikke null-hypotesen og konkluderer med at utvalget ikke utviser heteroskedastisitet; variansene er ifølge denne testen konstante.

Den siste testen vi gjennomfører er en test for feilspesifisering. Dette gjøres, som testens navn tilsier, for å undersøke om vi har problemer med utelatte variabler eller feil funksjonsform. Dette gjøres ved hjelp av en RESET-test, som er forkortelsen for Regression Specification Error Test. Tommelfingerregelen for denne testen sier at dersom den estimerte p-verdien for F-statistikken er under 0,05, er dette en indikasjon på at den lineære formen er upassende eller mangelfull. (Hill, Griffiths og Judge, 2001:188) Ettersom p-verdien for vårt utvalg estimeres til 0,0206 tyder dette på at regresjonsmodell (1) er mangelfull eller feilspesifisert. Dette er en åpenbar ulempe for vår analyse, og vi forklarer i del 4 - 3 grunnen til denne feilspesifiseringen oppstår.

### Regresjonsmodellering med separate tørrbulkvariabler og økonometriske tester

Den andre regresjonen der Kina og verdens resterende land studeres som separate forklaringsvariabler er formulert på følgende måte:

$$(2) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_{1t} + \beta_2 \Delta x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \varepsilon_t$$

BDI inngår som den endogene variabelen,  $y$ . De underliggende dataene for denne variabelen er de samme som vi benyttet i (1)

Høyresidevariablene i modellen er:

$\beta_0$  er konstantleddet, og taes med kun for matematisk presisjon i regresjonene. Vi kommenterer dermed ikke fortegnet eller den isolerte effekten av  $\beta_0$  på BDI.

$X_{1t}$  korresponderer til Kina Total, som er den totale økningen i Kinas eksport og import av tørrbulkvarer. Siden det er det totale kvantumet av tørrbulkvarer som blir transportert ut og inn av Kina som er av interesse og ikke nettoeksport eller import, er eksport og import addert sammen. Denne variabelen måles i millioner metriske tonn. Vi studerer også her forandringer på årlig basis, slik at:  $\Delta x_{1t} = x_{1t} - x_{1t-1}$ . For eksempel var  $x_{1t} = 117,58$  mt i 1994, mens  $x_{1t-1} = 110,69$  mt (dvs. i 1993), dette gir  $\Delta x_{1t} = x_{1t} - x_{1t-1} = 6,89$  mt for 1994.

$X_{2t}$  er variabelen Total uten Kina, som måler økningen i verdens totale frakt av tørrbulkvarer. Også  $X_{2t}$  måles i millioner metriske tonn. Denne variabelen er subtrahert for Kinas handel av tørrbulkvarer. Kinas totale eksport og import er subtrahert fordi vi ønsker å skille ut Kinas effekt på bevegelsene i det relative prisnivået, dvs. BDI-ratene. På samme måte som med råvarene til Kina er det endringen fra år til år som blir benyttet i regresjonen, dvs.  $\Delta x_{2t} = x_{2t} - x_{2t-1}$ .

$X_{3t}$  er variabelen for gjennomsnittlige totale fraktdistanser, Gj. Tonnmil. De underliggende dataene for denne variabelen er de samme som vi benyttet i (1)

$X_{4t}$  er økningen i verdens BNP. De underliggende dataene for denne variabelen er igjen de samme som vi benyttet i (1)

Til sist er  $\epsilon$  restleddet som fanger opp forstyrrelser i modellen som ikke kan krediteres forklaringsvariablene.

Regresjonsutskriften fra PcGive gir følgende resultat:

## EQ (2) Modelling BDI by OLS (using Veksten i råvarer mot BDI.xls)

The estimation sample is: 1994 to 2006

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R <sup>2</sup>
Constant	-20090.7	9887.	-2.03	0.077	0.3404
Kina Total	20.2626	5.493	3.69	0.006	0.6298
Total uten Kina	-0.514437	5.054	-0.102	0.921	0.0013
Gj. Tonnmil	4440.39	2293.	1.94	0.089	0.3192
Verden-BNP i %	461.342	249.6	1.85	0.102	0.2993
sigma	492.44	RSS		1939977.97	
R <sup>2</sup>	0.868524	F(4,8) =		13.21 [0.001]**	
log-likelihood	-95.8822	DW		1.68	
no. of observations	13	no. of parameters	5		
mean (BDI)	1989.21	var(BDI)		1.13503e+006	
RESET test:	F(1,7)	= 0.44523 [0.5260]			

Vi følger her samme rekkefølge for økonometriske tester som i (1), og tester først for statistisk signifikans, så for autokorrelasjon og heteroskedastisitet, og til sist en RESET-test.

Ettersom vi nå har 13 observasjoner og 5 variabler, gir dette:  $T - 5 = 8$  frihetsgrader. Med et signifikansnivå på 10 % og en tosidig test slik som for regresjon (1), krever dette en alfaverdier lik 5 %. Dette gir en kritisk verdi fra t-fordelingen lik 1,860. Dette er da den kritiske verdien bruker vi for testing av null-hypotesen for alle de estimerte koeffisientene. Dvs at vi forkaster null-hypotesen dersom:  $|t| \geq 1,860$ .

For koeffisientestimatet  $\tilde{\beta}_{1t}$  har vi fra EQ(2) en t-verdi lik 3,69. Ettersom  $3,69 > 1,860$ ,

forkaster vi null-hypotesen og aksepterer alternativet:  $\tilde{\beta}_{1t} \neq 0$ .

$\tilde{\beta}_{2t}$  gir oss en t-verdi lik -0.102. Siden  $-0,102 < 1,860$ , kan vi ikke med basis i statistisk teori si at  $\tilde{\beta}_{2t}$  er ulik null; vi forkaster dermed ikke null-hypotesen.

Koeffisientestimatet  $\tilde{\beta}_{3t}$  gir oss en t-verdi på 1.94. Ettersom  $1.94 > 1,860$ , forkaster vi ikke null-hypotesen;  $\tilde{\beta}_{3t}$  er statistisk ulik null.

Til sist gir  $\tilde{\beta}_{4t}$  en t-verdi på 1.85. Ettersom  $1.85 < 1,860$ , forkaster vi ikke null-hypotesen;  $\tilde{\beta}_{4t}$  er i følge estimering ikke ulik null.

Videre tester vi, som for regresjon (1), for autokorrelasjon. Med 13 observasjoner og 5 koeffisienter, gir dette en nedre fraktilverdi på 0,574 og en øvre fraktilverdi på 2,094. Ettersom testobservatoren oppgis fra PcGive som :  $d = 1.68$ , impliserer dette at:  $d_{LC} < d < d_{UC}$ . Dvs at vi heller ikke i regresjon (2) kan si noe om autokorrelasjon.

Heteroskedastisitetstesten for regresjon (2) gir en GQ verdi lik 4,5571. Den kritiske verdien fra F-fordelingen,  $F_C$ , beregnes til:  $F(2,3) = 9,55$ . Ettersom  $GQ < F_C$  forkaster vi ikke null-hypotesen, og konkluderer med at utvalget i følge denne testen ikke utviser heteroskedastisitet.

Til sist er RESET-testens estimerte p-verdi lik 0.5260. Ettersom denne verdien er større enn 0,05, gir testen oss ingen indikasjon på at regresjonen er mangelfull eller feilspesifisert.

#### 4 - 3 Sammenligning av regresjonsmodelleringene

Estimatene fra regresjon 1 gir rimelig økonomisk mening. Ettersom  $\hat{\beta}_{1t} > 0$  og signifikant innebærer dette at en økning i verdens tørrbulkhandel fører til en økning i BDI, som forventet. Nærmere bestemt fører, i følge dette estimatet, en økning i en million tonn til en økning i ratenivået på 9.14566 poeng. Estimatene for  $\hat{\beta}_{2t}$  og  $\hat{\beta}_{3t}$  har intuitiv riktig fortegn, dvs. at en økning i de underliggende variablene fører til en økning i BDI. Dog er ikke disse estimatene signifikante, og derav kan vi ikke med sikkerhet si noe om dem. Ifølge regresjonsutskriften er regresjonens estimerte  $R^2$  er på tilnærmet 0,70. Dvs. at ca. 70% av variasjonen i BDI kan forklares av modellen. Dog er den partielle  $R^2$  for  $\hat{\beta}_{1t}$  på tilnærmet 33%, hvilket betyr at dette er den estimerte prosentvise påvirkningen fra alle verdens lands handel av tørrbulkvarer på BDI, etter at de resterende variablenes påvirkning er tatt i



betraktning. (Kennedy, 2003;58) Selv om vi tolker den partielle  $R^2$  med forsiktighet, virker dette estimatet relativt lavt.

Estimatene fra regresjon 2 unntatt  $\tilde{\beta}_{2t}$ , er også rimelige i økonomisk forstand. Alle estimater, bortsett fra  $\tilde{\beta}_{2t}$ , er positive, hvilket impliserer at en enhets økning i de respektive variablene fører til en økning lik  $\tilde{\beta}_{it}$  i BDI. Dette betyr at en økning på 1 million tonn i Kinas handel med tørrbulkvarer vil gi en økning i ratenivået på 20,2626 poeng. Den partielle  $R^2$ -verdien for Kinas bidrag til BDI er på tilnærmet 63 %. Dette estimatet er høyt, men det er ikke fullstendig overraskende ettersom veksten i Kinas handel av tørrbulkvarer, relativt sett til verdens resterende land, har vært, og er, fenomenalt høy over en relativt sett kort tidsperiode. En intuitiv ulempe er at fortegnet til  $\tilde{\beta}_{2t}$  er negativt. Dette innebærer at i følge denne koeffisienten vil en økning i verdens totale handel av tørrbulkprodukter, subtrahert for Kinas handel, ha en negativ effekt på BDI. Denne effekten støttes ikke av intuisjon eller økonomisk teori, der man ville forvente å se en økning i raten som følge av en økning i den totale tørrbulkhandelen. På den annen side er som sagt ikke estimatet for  $\tilde{\beta}_{2t}$  statistisk signifikant, hvilket betyr at vi ikke kan lese for mye inn i dette estimatet; vi vet ikke om dette er den 'sanne verdien' for denne koeffisienten. Som nevnt er heller ikke de resterende koeffisientestimatene utenom  $b_{1t}$  er statistisk signifikante. Vi tolker dette som støtte til den generelle oppfatningen i markedet; Kina har vært den fremste og viktigste fremdriftsfaktoren for tørrbulkmarkedet. Estimatet for den totale verdien  $R^2$  tolkes til at omlag 87 % av variansen i den endogene variabelen kan forklares av varianser i de inkluderte forklaringsvariablene i regresjonen. Dermed vil vi si at regresjonsmodell (2), slik vi har spesifisert den, har en god grad av forklaringskraft. 13 % av variasjonene i modellen kan ikke forklares av forklaringsvariablene. Dog ville det vært overraskende om betingelser og variasjoner i et marked ikke ble påvirket av ikke-fundamentale forstyrrelser, evt. såkalt "white-noise".

Dersom man sammenligner  $R^2$ -estimatene for regresjon 1 og 2, gir regresjonsmodell 1 en  $R^2$ -verdi på tilnærmet 76%, mens regresjonsmodell 2 gir en  $R^2$ -verdi på tilnærmet 87%. Dvs. at regresjonsmodell 2 har 11% "mer forklaringskraft" enn regresjonsmodell 1. Grunnen til dette, er som vi finner i del 5; dersom en signifikant variabel adderes sammen med en variabel som ikke er signifikant "vannes" noe av effekten av den signifikante variabelen ut.

Fra regresjonsmodell 2 så vi at selv for en test av null-hypotesen der  $\alpha = 10\%$ , kunne vi ikke forkaste null-hypotesen  $\tilde{\beta}_{2t} \neq 0$ . Dermed vet vi at ut fra de data vi har tilgjengelige finner vi ingen statistisk signifikant korrelasjon mellom verdens totale tørrbulkhandel, ekskludert Kinas bidrag. Vi utførte i tillegg en ekstra regresjon som den i regresjonsmodell 2, men da uten  $X_{2t}$ , dvs. utelatt for variabelen verdens totale tørrbulkhandel uten Kina.<sup>11</sup> Resultatet var forbløffende likt det i regresjonsmodell 2, med kun relativt marginale avvik. Dette tyder på at å utelate  $X_{2t}$  ikke fører til en såkalt Omitted Variabel Bias for de gjenværende forklaringsvariablene.

Årsaken til den drastiske forskjellen mellom resultatene i regresjonsmodell (1) og (2) bygger på markedsaktørenes forventninger. Disse ville ha tilpasset seg den trendmessige veksten i verdens tørrbulkhandel, men ikke forutsett den eksplosive veksten i Kinas handel med disse produktene. Etter en lang periode over hele 1990-tallet med et tilnærmet uendret handelsmønster innen tørrbulkprodukter, økte Kinas handel i tidsperioden 2000 til 2006 med nærmere 369 millioner tonn. Fra 2000 til 2006 økte resten av verdens handel med disse produktene med tilnærmet 313 millioner tonn. Selv om Kinas økning var klart større enn verdens økning i denne perioden, vil man kunne reise tvil om denne økningen ville være tilstrekkelig til å forklare den volatile BDI-utviklingen i den samme perioden. Den fundamentale forskjellen ligger i at markedsaktørene ikke hadde forutsett denne økte etterspørselen fra Kina. Dette førte til mer enn en dobling av den forventede økningen i tørrbulkhandelen; dvs at vi må se på Kinas bidrag på toppen av den trendmessige veksten i etterspørselen for å forstå den kraftige økningen i BDI-utviklingen. Dersom dette er tilfellet, noe Gianpiero Balsetrieri ved Focus Enterprises mener det er, impliserer dette at markedet opplevde en uforventet dobling av aktiviteten. (Focus Enterprises, 2007) Dette vil si at etterspørselen etter frakttjenester i denne perioden ble fordoblet, samtidig som tilbudssiden av markedet ikke var i stand til å møte denne nye situasjonen med økt tilbud, dvs. tilgjengelige skip. Den klassiske frikonkurransemodellen predikerer da at vi bør forvente en økning i pris, i vårt tilfelle BDI. Denne forventningseffekten virker som en rimelig forklaring, dersom vi trekker en parallell til hvordan valutamarkedet reagerer på nyheter om fremtidig rentebevegelser i den makroøkonomiske teorien, idet vi antar at markedsaktørene er rasjonelle. Dersom markedsaktørene mottar informasjon om fremtidige bevegelser i rentesetting, vil de begynne tilpasningen av sin posisjonering idet de mottar nyheten. Dermed

---

<sup>11</sup> Se vedlegg 3

vil valutakursen være tilnærmet lik den nye likevekten når den annonserte rentebevegelsen faktisk inntreffer. (Rødseth, 2000:107) På samme måte vil det være en rimelig antagelse at rederier og skipseiere ville begynt sin tilpasning omlag år 2001-2002 dersom de hadde forutsett den kraftige effekten på BDI fra den Kinesiske etterspørselen fra 2004 og videre utover 2000-tallet. Vi må anta at rederiene ville begynt tilpasningen et par år før den faktiske etterspørselsøkningen inntraff, ettersom det tar mellom 1 - 4 år å ferdigstille et nybygg. Ettersom rederiene ikke økte tilbudssiden av markedet proporsjonalt før Kinas effekt var et faktum, kan vi ikke konkludere med annet enn at markedet ble overrasket over Kinas eksplosive økning i handelen med tørrbulkprodukter.

#### **4 - 4 Bekrefter våre estimater konsensusen blant markedsanalytikerne ?**

Vi mener at resultatet på våre estimater fra regresjonsmodell 2 i denne sammenhengen kan tolkes som et 'ja'. Estimaten viser, som forklart ovenfor, at Kina er den klart største forklaringsfaktoren blant de resterende. I tillegg er koeffisientestimatet for variabelen Kina Total det eneste som er statistisk signifikant. Generelt sett passer våre estimater godt med markedets oppfatning av tørrbulksektorens utvikling, til tross for at de kvantitative størrelsestimatene avviker. Dog er ikke dette overraskende, ettersom ulike data og tidsperioder for estimering vil gi ulike estimater. Flere analytikere og analyseforetak fremsetter Kina som den suverent største fremdrivende faktoren for tørrbulkmarkedet i løpet av de siste årene; et synspunkt som er konsistent med våre estimater. Golden Oceans sjef, Herman Billung, sier i et intervju med E24 at "nesten 85 % av veksten i tørrbulk er knyttet opp mot Kina". (E24, 2007) Vårt partielle  $R^2$ -estimat for Kina i regresjonsmodell 2 er på tilnærmet 63 %. Dette estimatet avviker fra Billungs påstand, men vi må anta at ulike datakilder og beregningsperioder vil gi ulike estimater. Selv om vårt estimat avviker fra Billungs, indikerer våre resultater fremdeles at Kina er den største forklaringsfaktoren for markedsutviklingen. Gideon Lo, en analytiker ved meglerhuset DBS Vickers i Hong Kong, gir følgende kommentar om tørrbulkmarkedet i Financial Times den 21.12.2007: "mye av etterspørselen kommer fra steder som Kina og India, som har enorm etterspørsel etter infrastruktur. Dette kommer ikke til å avta". (Financial Times, 2007) Dette er på linje med det vekstteoretiske rammeverket vi presenterte Kina i i del 3. Meglerhuset Fearnley rapporterer også betydningen av Kinas stadig økende økonomi for tørrlastmarkedet. Spesielt tilskrives stålproduksjonen stor betydning, da knyttet til import av jernmalm og kull. Fearnleys analyser

tilsidesetter ikke betydningen for aktiviteten i markedet forårsaket av verdens resterende land, men denne aktiviteten blir liten sammenlignet med Kinas. Fearnleys analytikere ble derfor ikke overrasket over eller stilte seg uvitende til at fraktratene økte kraftig. (Fearnley, 2006) Dette er, ikke helt overraskende, det samme resultatet vi fant. I løpet av perioden vi studerer mer enn femdoblet Kina sin handel med tørrlastvarer, mens den totale økningen for resten av verdens land var på tilnærmet 63 %. Gregory Lewis ved Credit Suisse forklarer effekten på 2000-tallet som ”tilbud og etterspørsel i dets reneste form” i en kommentar til Reuters. Lewis tilskriver mye av effekten til det han omtaler som Kinas nærmest umettelige etterspørsel etter jernmalm og kull, hjulpet av havnekøer i Australia og Brasil. (Reuters, 2007) Lewis’ forklaring på den kraftige økningen i ratenivået virker intuitivt rimelig ut fra økonomisk teori. Dersom tilbudet av et produkt er gitt på kort sikt og etterspørselen etter produktet øker kraftig, vil det være naturlig å observere en økning i den relative prisen, især hvis tilbud og etterspørsel er relativt innelastisk. Denne enkle mekanismen predikerer at en kraftig økning i etterspørselen etter transport via sjøveien vil føre til et relativt kraftig utslag i ratenivået, ettersom kvantumet av tilgjengelige skip er gitt på kort sikt. Lewis’ synspunkt støttes av Gianpiero Balsetrieri ved Focus Enterprises, som i selskapets nyhetsbrev i januar 2007 kommenterer at Kinas eksplosive vekst i tørrbulksektoren fra 2001-2004 overrasket skipseiere i markedet. Dermed førte denne uforutsette veksten til en tredobling av inntjeningen for disse skipseierne i 2004. (Focus Enterprises, 2007) Den samme oppfatningen deles også av Mike Reardon ved International Maritime Exchange i Houston. Han kommenterer til Reuters at ”man har en nær vertikal etterspørselskurve som begynner å møte en nesten vertikal tilbudskurve, og det er da ratene kan gå til himmels”. (Reuters, 2007). Dette er den effekten vi la til grunn i 2 - 6 da vi presenterte Stopfords (1997) tilbuds- og etterspørselskurver. Vi har her dermed en meget plausibel forklaring på ratenes eksplosive utvikling; etterspørselskurven er relativt innelastisk og utnyttelsesgraden av flåten er svært høy.

## **Del 5: Hvor mye av flåteveksten i tørrbulkmarkedet kan tilskrives Kinas økonomiske vekst**

### **5 - 1 Datamateriale og teori**

I denne delen ser vi nærmere på om hvorvidt Kinas etterspørsel etter råvarer, som vi utdypet i del 3, har innvirket på flåteveksten, og om dette støttes av statistiske regresjonsmetoder. Ut i fra økonomisk teori forventer vi at en økning i Kinas og resten av verdens etterspørsel vil ha en positiv effekt på veksten i flåten. En forandring i handelsmønsteret gjennom økte fraktdistanser, vil også føre til at det trengs en større flåte for å frakte like mye tørrbulkprodukter; etterspørselen etter tonnasje øker selvsagt med fraktbehovet. Det betyr under gitte omstendigheter at dersom verdens tørrbulkhandel øker, dvs. etterspørselen, vil naturligvis flåten, dvs. tilbudet, også utvide seg for å møte den økende etterspørselen. Enkelte år kan den totale flåten reduseres noe, dersom andelen av flåten som skrapes er stor og levering av nybygg er lav, slik vi fremstilte det i del 2 - 6.

Vi utleder to regresjoner for flåteveksten; i den første regresjonen er Kinas tørrbulkprodukter og resten av verdens tørrbulkprodukter delt inn i to variabler, mens i den andre regresjonen er disse variablene summert sammen slik at den viser verdens totale tørrlastvarer per år. En tredje regresjon er lagt til som vedlegg; denne er identisk med regresjon 3 bortsett fra at forklaringsvariabelen for verden uten Kina er utelatt.<sup>12</sup>

I del 2 - 6 så vi at viktige elementer som påvirket den totale flåten var hvor mange nybygg som var ferdig bygget, hvor mye tonnasje som ble skrapet og at eldre skip også kunne settes inn i markedet dersom de var tilgjengelige. I denne delen ser vi kun på den totale nettoøkningen av ny tonnasje, dvs. at skraping blir subtrahert fra bruttoøkningen av ny tonnasje.

### Datamateriale

Datamaterialet for flåtestørrelsen er hentet fra Clarkson Research Studies (2004) og The Platou Report (RS Platou, 2007). For utviklingen av handel med tørrlastprodukter for Kina og verdens resterende land er datamaterialet supplert av RS Platou og CEIC. Vi benytter tallmateriale fra perioden 1994-2007.

### Teori

---

<sup>12</sup> Se vedlegg 4

Ettersom utviklingen av den totale flåten målt i dwt er tregere enn forandringer i etterspørselen, velger vi å se hvordan flåten utvikler seg ut i fra forandringer i etterspørselen et år tidligere. Som det ble forklart i del 2 - 6, tar det mellom 1 og 4 år fra et skip blir bestilt til det blir levert. Veksten i flåten vil derfor måles mot råvarer fra forrige periode og for handelsdistansen i forrige periode. Dette gjør vi for å rette opp for eventuelle tidsetterslep og det ble nødvendig for å oppnå signifikante estimater og dermed bedre forklaringskraft. Bestilling av nybygg avhenger av hvordan skipsredere og andre aktører tror etterspørselen etter tonnasje utvikler seg de neste årene. Ettersom disse beslutningene blir tatt mhp. forventninger om etterspørselen i fremtiden, vil det være en stor mulighet for at uforutsette faktorer som ikke ble tatt med i beregningene påvirker forholdet mellom tilbud og etterspørsel. Det betyr at det enten leveres for mange nybygg og fraktratene reduseres, eller det leveres for få nybygg og fraktratene øker. En situasjon hvor mye gammel tonnasje blir skiftet ut med ny er lettere å forutse. Litt forenklet trenger man bare å erstatte gammel tonnasje med ny, gitt at andre faktorer som f.eks. handelsmønster ikke forandrer seg.

## 5 - 2 Modellering av regresjonene og økonometriske tester

### Modellering av regresjon 3

I denne regresjonen inkluderer vi to variabler for tørrbulkproduktene; en for Kina og en for resten av verden.

Vi utfører dermed regresjonen:

$$(3) \Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_{t-1,2} + \beta_2 \Delta x_{t-1,3} + \beta_3 x_{t-1,4} + \varepsilon_t$$

Hvor:

Den endogene variabelen,  $y_t$ , er flåtestørrelsen målt i millioner dødvekttonn (mdwt) i periode  $t$ , mens  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ , slik at  $\Delta y_t$  er veksten i flåten målt i mdwt for periode  $t$ . For eksempel var den totale flåte 219 mdwt i 1994, mens den i 1993 var på 214,7 mdwt. Det betyr at man finner flåteveksten i 1994 på følgende måte:  $\Delta y_t = 219 - 214,7 = 4,3$  mdwt.

$\beta_0$  er konstantleddet, og er kun inkludert for å bedre regresjonen matematiske presisjon.

$x_{t-1,2}$  er Kinas totale frakt av tørrbulkprodukter målt i millioner tonn i periode t-1,  
 $\Delta x_{t-1,2} = x_{t-1,2} - x_{t-2,2}$ , slik at  $\Delta x_{t-1,2}$  er forandringen i Kinas totale frakt av produkter i periode t-1. Kina total inkluderer råvarer som jernmalm, kull, korn osv. F.eks. var Kinas totale frakt lik 110,69 mt i 1993, mens den i 1994 hadde steget til 117,58 mt. Dersom t=1 for året 1995 blir da  $\Delta x_{t-1,2} = x_{t-1,2} - x_{t-2,2} = 117,58 - 110,69 = 6,89$  mt; slik at flåteveksten i regresjonen for t = 1 i 1995 kjøres mot veksten i Kina total for 1994.

$x_{t-1,3}$  er den totale tørrbulkhandelen uten Kina målt i millioner tonn i periode t-1,  
 $\Delta x_{t-1,3} = x_{t-1,3} - x_{t-2,3}$ , slik at  $\Delta x_{t-1,3}$  er forandringen av all tørrbulkfrakt via sjøveien uten Kina for perioden t-1. F.eks. var den totale tørrbulkhandelen uten Kina på 1529,31 mt i 1993, mens den var på 1503,42 mt i 1994. Med t = 1 for 1995 blir  $\Delta x_{t-1,3} = x_{t-1,3} - x_{t-2,3} = 1503,42 - 1529,31 = -25,89$  mt.

$x_{t-1,4}$  er en indikator på fraktdistansen og blir målt i gjennomsnittelig ”sleping” eller tonnmil. Dette er den samme variabelen som ble benyttet i del 4.

Til sist er  $\varepsilon_t$  restleddet.

#### Modellering av regresjon 4

Den andre regresjonen, (4), skiller seg fra regresjon (3) ved at de to forklaringsvariablene for Kinas og verdens tørrbulkprodukter er addert sammen til en variabel som vi definerer slik at:

$\Delta \bar{x}_{t-1,2} = \Delta x_{t-1,2} + \Delta x_{t-1,3}$ , dvs. Verdens totaletørrlasthandel = Kina Total + resten av verdens tørrbulkvarer.

Variabelen  $x_{t-1,4}$  angir som i regresjon (3) fraktdistansene

Dette gir følgende regresjon:

$$(4) \Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta \bar{x}_{t-1,2} + \beta_2 x_{t-1,4} + \varepsilon_t$$

Hvor den eneste forandringen fra den foregående regresjonen er at:  $\Delta \bar{x}_{t-1,2} = \Delta x_{t-1,2} + \Delta x_{t-1,3}$ ,

slik at  $\Delta \bar{x}_{t-1,2}$  er lik forandringen i verdens totale tørrlasthandel målt i millioner tonn pr. år.

Det betyr at regresjonen nesten er den samme som i sted; forskjellen er at Kina total og verden minus Kina er lagt sammen til en variabel, nemlig verden inkludert Kina.

Regresjonsutskriftene fra PcGive gir følgende resultat:

#### EQ (3) Modelling Vekst i flåte by OLS (using Regresjon til del 5.xls)

The estimation sample is: 1995 to 2007

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R <sup>2</sup>
Constant	-136.529	71.05	-1.92	0.087	0.2909
Kina Total_1	0.183723	0.03789	4.85	0.001	0.7232
Total uten Kina_1	-0.0183677	0.03019	-0.608	0.558	0.0395
Gj. Tonnmil_1	32.2857	16.21	1.99	0.078	0.3060
sigma	3.58788	RSS		115.856031	
R <sup>2</sup>	0.784635	F(3,9) =		10.93 [0.002]**	
log-likelihood	-32.6643	DW		1.72	
no. of observations	13	no. of parameters		4	
mean (Vekst i flåte)	11.2385	var(Vekst i flåte)		41.3808	
RESET test:	F(1,8) =	1,0466 [0,3362]			

#### EQ (4) Modelling Vekst i flåte by OLS (using Regresjon til del 5.xls)

The estimation sample is: 1995 to 2007

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R <sup>2</sup>
Constant	-54.4406	96.76	-0.563	0.586	0.0307
Total m Kina_1	0.0672519	0.02481	2.71	0.022	0.4235
Gj. Tonnmil_1	13.7603	22.10	0.623	0.547	0.0373
sigma	5.1858	RSS		268.92494	
R <sup>2</sup>	0.500094	F(2,10) =		5.002 [0.031]*	
log-likelihood	-38.1378	DW		1.34	
no. of observations	13	no. of parameters		3	
mean(Vekst i flåte)	11.2385	var(Vekst i flåte)		41.3808	



RESET test:  $F(1,9) = 0,064750 [0,8049]$

### Økonometriske tester

Før vi tolker regresjonene, tester vi for autokorrelasjon, heteroskedastisitet, multikollinearitet og utfører RESET-testen.

Testen for autokorrelasjon utføres på samme måte som i del 4.

Utskriften fra PcGive for regresjon 3 viser at testobservatoren,  $d$ , er lik 1,72. På et 5 % signifikansnivå med  $T = 13$  og  $K = 4$ , gir dette hhv. nedre og øvre fraktiler lik:  $d_{LC} = 0,715$  og  $d_{UL} = 1,816$ . Ettersom  $d = 1,72$ , impliserer dette at:  $d_{LC} < d < d_{UL}$ . Dermed kan vi ikke trekke noen konklusjon fra denne testen.

For regresjon 4 er testobservatoren  $d$  lik 1,34, med  $T = 13$  og  $K = 3$  gir dette følgende nedre og øvre fraktiler:  $d_{LC} = 0,861$  og  $d_{UL} = 1,562$ . Ettersom  $d = 1,34$ , impliserer dette igjen at:  $d_{LC} < d < d_{UL}$ , og vi kan heller ikke her kan vi trekke noen konklusjon fra DW-testen. Ved å se på hvordan de estimerte restleddene fra OLS utvikler seg over tid, kan vi ikke se direkte tegn som tyder på autokorrelasjon for noen av regresjonene. En svakhet er at vi, som i del 4, ikke har data for flere perioder.

For å teste for heteroskedastisitet, deler vi datasettene i to tilnærmet like store utvalg, hvor den første delen for perioden er 1 - 7, dvs. for årene 1995-2001 og resterende data for perioden 2002-2007 i et annet data sett og utfører en Goldfeld-Quandt test som gir  $GQ = 4,7376$  for regresjon 3 og en  $GQ = 2,36$  for regresjon 4. Med en  $F_C$ -verdi lik  $F(3,2) = 19,16$  for regresjon 3 og  $F(4,3) = 9,12$  for regresjon 4, konkluderer vi med at testen ikke gir noen tegn til heteroskedastisitet verken for regresjon 3 eller 4.

Vi finner heller ingen tegn på multikollinearitet eller kollinearitet, som i del 4.<sup>13</sup>

Til slutt ser vi på RESET-testen; den viser  $F(1,8) = 1,0466 [0,3362]$  for regresjon 3 og  $F(1,9) = 0,064750 [0,8049]$  for regresjon 4. Dersom verdiene i hakeparantes, som viser testens p-verdi, er mindre enn 0,05 kan vi ikke forkaste RESET-testen; dette tyder på en feilspesifisert eller mangelfull modell. Man ser fra begge regresjonene at p-verdiene er større enn den

---

<sup>13</sup> Se vedlegg 2

kritiske verdien, og vi konkluderer med at ingen av modellene er feilspesifiserte. Dermed gir testen ingen indikasjon på at det er utelukket viktige forklaringsvariabler i noen av de økonometriske modellene.

### **5 - 3 Drøfting av estimer, markedskommentarer og forskjellen mellom de to regresjonene**

#### Drøfting av koeffisientestimer og markedskommentarer

Fra regresjon 3, ser man at forklaringsvariablene for Kina total og gjennomsnittlig tonnmi er signifikante, men gjennomsnittlig tonnmi er signifikant for en  $\alpha$ -verdi lik 0,1, mens Kina total er signifikant på et signifikansnivå lik 0,01. Videre ser man at forklaringsvariabelen for resten av verden ikke er signifikant i modellen. Vi vil derfor ikke tolke estimatet for denne forklaringsvariabelen.  $\beta_1$  er estimert til,  $\hat{\beta}_1 = 0,183723$ , vi tolker dette som at dersom Kinas totale tørrbulkhandel vokser med 1 million tonn fører det til at flåteveksten øker med 183723 dødvekttonn, dette tilsvarer ca. en capesizer. For Gjennomsnittlige tonnmi er  $\beta_3$  estimert til,  $\hat{\beta}_3 = 32,2857$ . Vi tolker derfor variabelen slik; dersom fraktdistansen øker fører dette til en økning i flåteveksten. Den eneste forklaringsvariabelen som ikke er signifikant er derfor, resten av verdens tørrlasthandel. I følge Kennedy, burde en test for ekskludering av uavhengige variabler utføres ved en lav t-verdi, for eksempel 1,0 eller mindre dette for å hindre type 2 feil, dvs. hindre å utelate viktige forklaringsvariabler fra modellen. (Kennedy, 2003:413) Dette taler derfor for å utelate resten av verden som forklaringsvariabel. Vi vet fra økonomisk teori at en økning i etterspørselen fører til økt fraktbehov, men ettersom den økonometriske modellen ser på hvordan flåteendringer fra år til år, blir forklart av endringer i tørrlasthandelen vil ikke en normal utvikling (en utvikling som er tilnærmet konstant) klare å forklare hvorfor flåteveksten har steget. Dette taler for at Kinas økende tørrbulkhandel kan tilskrives mye av flåteveksten.

Estimatet for  $\beta_0$  har ingen økonomisk tolkning og er kun med for å gi modellen bedre tilpasning og er nødvendig for at man kan tolke uttrykket for  $R^2$ .

Utskriften for regresjon 4 viser at forklaringsvariabelen for fraktdistansene ikke lenger er signifikant og at forklaringsvariabelen for hele verdens tørrbulkhandel ikke er like signifikant

som forklaringsvariabelen for Kinas tørrbulkhandel i regresjon 3. Vi fortsetter diskusjonen rundt dette nedenfor.

$R^2$  er et uttrykk som blir kalt besluttsomhetskoeffisient (Hill, Griffiths og Judge, 2001:124). Desto nærmere  $R^2$  er lik 1, desto bedre forklarer modellen variasjonen i  $y_t$  ved  $E(y_t)$ . Dette styrker forklaringskraften i modellen ved at denne koeffisienten kan brukes som en måte for å måle hvor godt den estimerte regresjonen passer med opprinnelig data. Fra regresjon 3 kan vi derfor tolke  $R^2 = 0,7846$  som; 78,46 % av variasjonen i veksten av tørrlast flåten blir forklart gjennom variasjoner fra forklaringsvariablene i modellen. Det betyr ut i fra våre data, blir 21,54 % av utviklingen i flåteveksten ikke forklart av variasjoner i forklaringsvariablene og at dette i hovedsak skyldes variasjoner i restleddet. For regresjon 4 ser man at  $R^2 = 0,50$ , altså  $0,7846 - 0,50 = 0,2846$  lavere enn for regresjon 3. Dette skyldes åpenbart at Kinas totale handel med tørrbulkprodukter er den variabelen med størst forklaringskraft, når man adderer denne signifikante variabelen med en annen variabel som ikke er signifikant, blir effekten fra Kina "vannet ut" og modellen gir dårligere forklaringskraft. Det betyr at  $R^2$  ikke faller pga. at man har færre forklaringsvariabler i modellen, dette kan sjekkes ved å se på den vedlagte regresjonen hvor resten av verden er utelatt som forklaringsvariabel. Vi velger å ikke justere  $R^2$ , selv om modellen inneholder flere forklaringsvariabler, ettersom en modell ikke kan få lavere  $R^2$  dersom man inkluderer flere forklaringsvariabler. Problemet med å justere  $R^2$ , fører til at  $R^2$  ikke lenger kan tolkes som prosentandelen forklart gjennom variasjoner fra forklaringsvariablene. (Hill, Griffiths og Judge, 2001:163)

#### Forskjellen på estimatene for de to regresjonene

Det som er av større interesse er hvordan estimatet på  $\beta$  varierer mellom de to regresjonene. Fra regresjon 3, viser estimatet for Kina total,  $\hat{\beta}_1 = 0,183723$ , mens for regresjon 4, er verden inkludert Kina, estimert som,  $\tilde{\beta}_1 = 0,0672519$ . Vi velger å ikke se på variabelen for Resten av verden i regresjon 3, ettersom den ikke er signifikant og derfor ikke later til å ha vesentlig betydning for modellen. Så hvorfor er  $\tilde{\beta}_1 \neq \hat{\beta}_1$ ? Dersom dette medfører riktighet, viser estimatene at en enhetsøkning i Kinas totale etterspørsel etter tørrbulkprodukter har en større effekt på flåteveksten enn en enhetsøkning fra resten av verden. Eksempelvis, som vi så i forklaringen til regresjon 3; dersom etterspørselen etter tørrbulkprodukter øker med 1 million

tonn for Kina vil flåteveksten øke med 183723 dwt, dvs. tilnærmet fraktkapasiteten til et skip i Capesize-klassen. Mens for hele verden totalt vil en tilsvarende etterspørselsøkning føre til at flåteveksten øker med 67251 dwt, dvs. tilnærmet fraktkapasiteten til et skip i Panamax-klassen. Vi mener at en grunn til dette er fraktdistansen. Dessverre har vi ikke tilgjengelig data for gjennomsnittlige fraktdistanser for alle de forskjellige tørrbulkproduktene for Kina eller verden, men vi har tilgang til gjennomsnittlige fraktdistanser for verden totalt for jernmalm, kull og korn. Vi kan derfor ikke gi en fullstendig bekreftelse på at den gjennomsnittlige fraktdistansen for Kinas tørrbulkprodukter er lengre enn for resten av verden. Men en interessant observasjon er følgende; fra perioden 1993 - 2006 bestod ca. 40 % av Kinas tørrbulkhandel av jernmalm målt i millioner tonn. For hele verden (inkludert Kina) utgjorde jernmalm ca. 24 % av all tørrbulktransport målt i millioner tonn i samme periode. Den gjennomsnittlige fraktdistansen for jernmalm, målt i mil, var i denne perioden ca. 5,628, mens for de resterende tørrbulkproduktene var fraktdistansen ca. 4,406. Problemet er at vi ikke har data for Kinas fraktdistanser, slik at vi ikke kjenner Kinas gjennomsnittlige fraktdistanser for jernmalm. Men ettersom verdens gjennomsnittlige fraktdistanser for jernmalm har vært høyere enn for resten av tørrbulkproduktene og hoveddelen av Kinas tørrbulkhandel består av importert jernmalm (se del 3 - 3), antar vi de gjennomsnittlige fraktdistanse for Kina er noe lenger enn for resten av verden. F.eks, stod jernmalmen, ut i fra tall fra RS Platou, for ca. 60 % av all tørrbulkhandel for Kina i 2006. (RS Platou, 2007) Ikke uventet virker det som om fraktdistansen til Kina har økt; dette er ikke overraskende ettersom jernmalm har blitt en stadig viktigere andel av Kinas tørrbulkhandel. Dessuten økte fraktdistansen signifikant i 2006 for tørrbulkproduktene stål og sement pga. Kinas økende eksport av disse produktene til USA, Europa og Midtøsten. (RS Platou, 2007)

Vi mener derfor at fraktdistansen kan forklare deler av differansen mellom estimatene.

Hovedforklaringen på den store forskjellen ligger mer i det modelleringstekniske. Ettersom forklaringsvariabelen for tørrbulkproduktene i regresjon 4 består av en klart signifikant og en ikke signifikant variabel, vil det forekomme en utvanningseffekt av den signifikante variabelen. Vi mener dette indikerer at regresjon 3 er en bedre modell enn regresjon 4. Ettersom vi først og fremst er opptatt av hva Kina har betydd for tørrbulksektoren har vi også testet hvordan estimatene fra regresjon 3 blir dersom vi utelukker resten av verden som forklaringsvariabel; utskriften fra PcGive er som sagt lagt til som vedlegg 4. Denne regresjonen fører til en liten endring i koeffisientestimatene.  $\tilde{\beta}_1 = 0,172757$  og  $\tilde{\beta}_2 = 27,8164$ .

Merk at i denne vedleggsregresjonen angir  $\tilde{\beta}_2$  fraktdistansen, mens denne samme distansen angis i regresjon 3 ved  $\hat{\beta}_3$ .  $\tilde{\beta}_1$  angir Kinas tørrbulkhandel. Dessuten endres  $R^2$  til 0,77577.

Ved å sammenligne med estimatene fra regresjon 3, ser man estimatet for  $\hat{\beta}_1$  synker med  $\frac{(0,183723 - 0,172757)}{0,183723} = 0,05968$ , dvs. ca. 6 %, mens estimatet for fraktdistansen synker med ca. 14 %, men t-verdien er uforandret. Signifikansnivået til forklaringsvariabelen for Kinas tørrbulkprodukter øker. Vi mener modellen i vedlegget er en bedre egnet modell en regresjon 3, ettersom estimatene ikke forandres nevneverdig mye av å utelukke den ene forklaringsvariabelen. Uansett kan vi trekke følgende konklusjon: råvarene for Kina er helt klart den forklaringsvariabelen som har hatt mest å si for flåteveksten uti fra de rådende data.

Vi konkluderer derfor med at ut ifra de dataene vi har benyttet, kan regresjon 3 og regresjonen i vedlegg 4 forklare majoriteten av utviklingen i flåteveksten ut ifra de forklaringsvariablene vi har inkludert i modellen. Ettersom veksten i Kinas totale handel med tørrbulkprodukter er den klart mest signifikante forklaringsvariabelen og at dens partielle  $R^2$ -estimat er betydelig større enn for de andre forklaringsvariablene, mener vi at dette er med på å peke i retningen at Kinas utvikling har vært spesielt viktig for utviklingen i flåteveksten. Artikkelen 'China's growth fuels rush for bulk vessels', er med på å bekrefte at veksten i Kina har fått, og fremdeles har, en stor betydning for bestilling av nybygg. Artikkelen nevner blant annet at danske skipseiere har over 100 skip i bestilling som skal leveres de neste årene, dvs. fra 2004-2007, dog er ikke alle disse tørrbulkskip. (Blomberg, 2004) Dette er enda et eksempel på hvor mye Kina har betydd og, mest sannsynlig, kommer til å bety for utviklingen av flåteveksten.

## **Del 6: Konklusjon**

I denne oppgaven har vi forsøkt å belyse effekten av Kinas kraftige økonomiske vekst på tørrbulksektoren gjennom sektorens relative prisnivå og nybygg av skip. Som vi vet er økonomisk vekst sterkt korrelert med handel via sjøveien, og det er derfor interessant å studere effekten på tilbudssiden av markedet grunnet, den økende handelen via sjøveien til en så stor økonomi som Kinas. Vi har benyttet den neoklassiske vekstmodellen som teoretisk rammeverk for å forklare Kinas hurtige vekst, og Trade Development Cycle-teorien for å

forklare hvordan Kinas handelsmønster har forandret seg i tidsperioden vi har studert. Vi mener prediksjonene fra disse to teoriene gir en god grad av forklaringskraft for å forklare bakgrunnen for utviklingen i Kinas økonomiske vekst og handelsmønster. Dette var et viktig aspekt å inkludere; vi ønsket å studere Kinas effekt på tørrbulkflåten, men det var også viktig å gi en, om ikke annet, rask forklaring på Kinas utvikling.

Funnene i denne oppgaven bekrefter at det er klart statistisk signifikante korrelasjoner mellom Kinas økende etterspørsel etter tonnasje i tørrbulksektoren og det relative prisnivået og nybygg i sektoren. I tillegg har vi kommet frem til kvantitative estimater på graden av disse korrelasjonene som viser at Kina er den klart største forklaringsfaktoren blant dem vi har inkludert i analysene. Som vi har utledet er markedsstrukturen og aktørenes forventninger av fundamental betydning for å forklare utviklingen i det relative prisnivået, dvs. fraktratene, ettersom ferdigstillelse av nybygg er en tidkrevende prosess. I tillegg må de sies at Kinas størrelse rent økonomisk også var, og er, av betydning. Dette ledet oss som vi så frem til forskjellige regresjonsmodelleringer i del 4 og del 5, for å kunne skille ut Kinas effekt fra den tilhørende resten av verdens land. En faktor som vi dessverre ikke var i stand til å inkludere, grunnet datamangel, var havnekøenes betydning, og denne effekten vil nødvendigvis ha blitt fanget opp i regresjonsmodellens restledd. Dog må vi anta at effekten av disse har vært betydelige på fraktratene fra perioden 2004 og videre utover 2000-tallet, ettersom dette har vært et økende problem over de siste årene. Dette vil si at deler av fraktrateøkningen må tilskrives havnekøenes betydning.

Et interessant aspekt blir å se hvor raskt tilbudssiden av markedet klarer å møte Kinas vedvarende høye etterspørsel etter tonnasje. I skrivende stund er fraktratene i tørrbulkmarkedet fremdeles nesten 5,8 ganger høyere enn de var over hele 1990-tallet og frem til 2003. (Dryships, 2008) For den fremtidige utviklingen av fraktratene blir spørsmålet da hvor raskt verdens skipsverft er i stand til å ferdigstille nybygg, og hvor lang tid det vil ta for de respektive havnene å utbedre mottakskapasiteten for skip, og de innelanske infrastrukturmessige problemene.

## **Appendiks - Data for figur 3 - 6, 3 - 7 og 3 - 8**

Figur 3 - 6 er satt sammen av data fra følgende kilder:

Revista Escola de Minas (2002): "Iron ore review 1990-1998 Table 4-6",  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672002000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672002000100009&script=sci_arttext), lastet  
ned 1/9-2007

U.S. Geological Survey (1998-2007): "Mineral Commodity Summaries, Annual Publications  
– Iron ore", [http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron\\_ore/index.html#mcs](http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/index.html#mcs),  
lastet ned 19/12-2007

Figur 3 - 7 er satt sammen av data fra følgende kilde:

International Iron and Steel Institute(2006): "Top Steel Producers 1988 to 2005"  
<http://www.worldsteel.org/pictures/storyfiles/Top%20Steel%20Producers%201988%20to%202005.pdf> lastet ned 8/1-2008 lastet ned 8/1-2008

International Iron and Steel Institute (2007): "World Steel in Figures",  
<http://www.worldsteel.org/pictures/storyfiles/WSIF07web%20v6.pdf>, lastet ned 8/1-2008

Figur 3 - 8 er satt sammen av data fra følgende kilder:

Energy Information Administration (2005): "International Energy Annual 2005 - 2.5 World  
Coal Production, 1980-2005", <http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table25.xls>

Energy Information Administration (2005): "International Energy Annual 2005 - 1.4 World  
Coal Consumption, 1980-2005", <http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table14.xls>

## Litteraturliste:

ACM/GFI London (2005): "Managing Risk With Forward Freight Agreements",  
[www.commodities-now.com/content/market-areas/ags-and-softs/ma-article-7.pdf?PHPSESSID=34967b](http://www.commodities-now.com/content/market-areas/ags-and-softs/ma-article-7.pdf?PHPSESSID=34967b), lastet ned 8/12-2007

Autoridad Del Canal De Panamá (2005): "MR Notice to shipping No. N-1-2005",  
<http://www.pancanal.com/eng/maritime/notices/n01-05.pdf>, lastet ned 27/10-2007

The Baltic Exchange (2007): "A History of the Baltic indices"  
<http://www.balticexchange.com/media/pdf/a%20history%20of%20baltic%20indices%20111207.pdf>, lastet ned 12/12-2007

The Baltic Exchange (2007): Data over BDI-utviklingen fra 1985-2007 supplert av Bill Lines ved The Baltic Exchange

The Baltic Exchange (2007): <http://www.balticexchange.com>, informasjon hentet fra internettsiden, lastet ned 8/12-2007

Barro, R. og Sala-i-Martin, X. (2004) "Economic Growth Second Edition", The MIT Press, Cambridge/London

Bloomberg (2004): "China's growth fuels rush for bulk vessels",  
<http://www.busrep.co.za/index.php?fSectionId=613&fArticleId=375884>, lastet ned 11/6-2007

Bloomberg (2007): "U.S. Commodities Day Ahead: Port Congestion May Hurt Australia",  
<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=aKrU1feDhdzQ>, lastet ned 14/8-2007

Bloomberg (2008): "Chinese Mills Reject Rio's Ore-Price Push, People Say",  
<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=aq64amNWA7Ac>, lastet ned 27/2/-2008



Carter Ledyard & Milburn LLP (2007): "Forward Freight Agreements",  
[www.clm.com/publication.cfm/ID/85](http://www.clm.com/publication.cfm/ID/85), lastet ned 8/12-2007

CEIC Data Company Limited (2007): Data hentet fra CEICs database

Clarkson Research Studies (2004): "The Tramp Shipping Market",  
<http://www.marisec.org/ClarksonReportFinalDraft.pdf>, lastet ned 12/7-2007

Danaos Corporation (2007): "Glossary", <http://www.danaos.com/glossary.php#b>, lastet ned 17/12-2007

DMJM Harris, (2005) "Port Congestion Relief: Attacking the Entire Chain",  
<http://www.dmjmharris.com/media/4437.pdf>, lastet ned 29/10-2007

Dryships Inc. (2007): "Our fleet",  
[http://www.dryships.com/index.cfm?get=fleet\\_details&VesselID=19](http://www.dryships.com/index.cfm?get=fleet_details&VesselID=19), lastet ned 17/12-2007

Dryships Inc. (2008): "Daily Market Report 10 April 2008",  
<http://www.dryships.com/index.cfm?get=report>, lastet ned 10/4-2008

E24 (2007): "Skip lastet med børs gull", <http://e24.no/boers-og-finans/article2164481.ece>,  
lastet ned 4/2-2007

Easterly, W. og R. Levine (2001): "What have we learned from a decade of empirical research on growth? It's not factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models",  
<http://wber.oupjournals.org/cgi/reprint/15/2/177>, lastet ned 26/12-2007

The Economist (2007): "China's hunger for iron ore is pushing up shipping rates",  
<http://www.startribune.com/business/11921131.html>, lastet ned 26/11-2007

Energi Information Administration (2006): "Average Open Market Sales Price of Coal by State and Coal Rank", <http://www.eia.doe.gov/cneaf/coal/page/acr/table31.pdf>, lastet ned 6/12-2007

Energy Information Administration (2007): "International Energy Outlook 2007, Coal Exporters", <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/coal.html>, lastet ned

Financial Times (2007): "Dry bulk shipping fuels China Cosco", [http://www.ft.com/cms/s/0/40321bce-af66-11dc-880f-0000779fd2ac.html?ncllick\\_check=1](http://www.ft.com/cms/s/0/40321bce-af66-11dc-880f-0000779fd2ac.html?ncllick_check=1), lastet ned 28/12-2007

Fearnley (2006): "Do you believe in China?", <http://www.fearnleys.com/index.gan?id=146&subsid=0>, lastet ned 11/6-2007

Focus Enterprises (2007): "Focus Newsletter Vol 5, No. 1, January 2007", [www.focusenterprises.com/publications/newsletter\\_2007\\_january.asp](http://www.focusenterprises.com/publications/newsletter_2007_january.asp), lastet ned 7/2-2007

Genco Shipping and Trading Limited (2007): "Industry", <http://www.gencoshipping.com/industry.html>, lastet ned 17/12-2007

Glaeser, E., Johnson, S. og Shleifer, A (2001): "Coase versus the coasians", Quarterly Journal of Economics, Vol.116, No.3

Goldmau (2006): "The Iron Ore Market", 26/6/2006, [www.goldmau.com/iron.pdf](http://www.goldmau.com/iron.pdf), lastet ned 16/6-2007,

Golden Ocean Group Limited (2006): "Interim Results For The Quarter Ended March 31, 2006", [http://www.newsweb.no/newsweb/atmnt/060601\\_Q1\\_2006\\_Press\\_release\\_GOGL\\_Final.pdf?id=34619](http://www.newsweb.no/newsweb/atmnt/060601_Q1_2006_Press_release_GOGL_Final.pdf?id=34619), lastet ned 13/2-2008

Golden Ocean Group Limited (2007): "Q3 2007 Results November 2007", <http://www.newsweb.no/newsweb/atmnt/Q3+2007+Presentation.pdf?id=48345>

Golden Ocean Group Limited (2008): "Q 2007 Results, February 2008",  
<http://www.newsweb.no/newsweb/atmnt/Q4+2007+Presentation.pdf?id=50877>

Greenspan, A (2007): "The Age Of Turbulence", The Penguin Group, New York

Hill, C.R., Griffiths, W.E., og Judge, G.G. (2001): "Undergraduate Econometrics Second Edition", John Wiley & Sons Inc.

Hu, Angang (2007): "Discussion paper 19 Five major scale effects of China's rise on the world", [http://www.nottingham.ac.uk/china-policy-institute/publications/documents/Discussion\\_Paper\\_19\\_Five\\_Major\\_Scale\\_Effects.pdf](http://www.nottingham.ac.uk/china-policy-institute/publications/documents/Discussion_Paper_19_Five_Major_Scale_Effects.pdf)

Höök, M., Zittel, W., Schindler, J. og Aleklett, K.: (2007): "A resource-driven forecast for the future global coal production", [www.tsl.uu.se/uhdsg/Publications/Coalarticle.pdf](http://www.tsl.uu.se/uhdsg/Publications/Coalarticle.pdf), lastet ned 8/1-2008

Det Internasjonale Pengefondet (2004): "World Economic Outlook April 2004 Advancing Structural Reforms", <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2004/01/pdf/chapter2.pdf>, lastet ned 20/12- 2007

Det Internasjonale Pengefondet (2007): "World Economic Outlook October 2007 Globalization and Inequality", <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/pdf/text.pdf>, lastet ned 28/12/2007

International Association of Classification Societies (2001): "FSA of Bulk Carriers Fore-en Watertight Integrity",  
[http://www.iacs.org.uk/document/public/Publications/Other\\_technical/PDF/FSA\\_Bulk\\_Carrier\\_Annex\\_01\\_pdf425.PDF](http://www.iacs.org.uk/document/public/Publications/Other_technical/PDF/FSA_Bulk_Carrier_Annex_01_pdf425.PDF), lastet ned 27/10-2007

International Iron and Steel Institute (2007): "Life of steel",  
<http://www.worldsteel.org/?action=publicationdetail&id=71>, lastet ned 18/1-2007

Institute of Shipping Economics and Logistics (2006): "The dry bulk market",  
[https://www.isl.org/products\\_services/publications/pdf/COMM\\_5-2006-short.pdf](https://www.isl.org/products_services/publications/pdf/COMM_5-2006-short.pdf), lastet ned 11/6-2007

Kahveci, Erol (1999) : "Fast turnaround ships and their impact on crews",  
<http://www.sirc.cf.ac.uk/pdf/Fast%20Turnaround%20Ships.pdf>, lastet ned 03/11-2007

Klenow, P. og A. Rodriguez-Clare (1997): "The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it gone too Far?", <http://www.klenow.com/NBERMA.pdf>, lastet ned 6/2-2007

MAN Diesel (2006): "Propulsion Trends In Bulk Carriers",  
<http://www.manbw.com/files/news/files/5479/5510-0007-00ppr.pdf>, lastet ned 30/7-2007

Mankiw, N.G., D. Romer og D.N. Weil (1992): "A contribution to the Empirics of Economic Growth", <http://www.jstor.org/view/00335533/di976338/97p00385/0>, lastet ned 26/12-2007

Maritime International Secretariat Services Limited (2006): "International Shipping Carrier of World Trade", <http://www.marisec.org/worldtradeflyer.pdf>, lastet ned 11/7-2007

McKinsey Global Institute (2004): "Can Germany Win From Offshoring?",  
[http://www.mckinsey.com/mgi/reports/pdfs/offshore/MGI\\_Whitepaper\\_German\\_Offshoring.pdf](http://www.mckinsey.com/mgi/reports/pdfs/offshore/MGI_Whitepaper_German_Offshoring.pdf), lastet ned 18/10-2007

McKinsey Global Institute (2005): "How Offshoring of Services Could Benefit France",  
[http://www.mckinsey.com/mgi/reports/pdfs/offshoringbenefits\\_france/MGI\\_France\\_Offshoring.pdf](http://www.mckinsey.com/mgi/reports/pdfs/offshoringbenefits_france/MGI_France_Offshoring.pdf), lastet ned 18/10-2007

Miles, D. og Scott, A. (2002): "Macroeconomics Understanding The Wealth Of Nations",  
John Wiley & Sons Inc, New York/Chichester

Minerals and Metals Sector, Natural Resources Canada (2004), "Iron Ore",  
<http://www.nrcan.gc.ca/mms/cmy/content/2004/32.pdf>, lastet ned 28/7-2007

Organisasjonen for Økonomisk Samarbeid og Utvikling (2005): "The role of changing transportation costs and technology in industrial relocation",  
<http://www.marisec.org/MaritimeTransport&IndustrialRelocation.pdf>, lastet ned 12/07-2007

Reuters (2007), "Asian demand, port congestion seen boosting dry bulk shippers",  
<http://www.searates.com/news/840/>, lastet ned 8/2-2007

RS Platou (2007): "The Platou Report 2007"

RS Platou (2007): Øvrige data supplert av Bjørn Boddling

Rødseth, A (2000): "Open Economy Macroeconomics", Cambridge University Press, Cambridge

Stiglitz, J.E. og Walsh, C.E. (2002): "Principles of microeconomics", W.W. Northon & Company, Inc, New York

Stopford, M (1997): "Maritime Economics Second Edition", Routledge, Oxon/London

United Nations Atlas of the Oceans (1999): "Bulk Carriers",  
[http://www.oceansatlas.com/unatlas/uses/transportation\\_telecomm/maritime\\_trans/shipworld/cargo\\_car/bulk/bulk\\_carriers.htm](http://www.oceansatlas.com/unatlas/uses/transportation_telecomm/maritime_trans/shipworld/cargo_car/bulk/bulk_carriers.htm), lastet ned 3/11-2007

United States Department of Transportation, Maritime Administration (2005): "World Merchant Fleet 2005",  
[http://www.marad.dot.gov/MARAD\\_statistics/2005%20STATISTICS/World%20Merchant%20Fleet%202005.pdf](http://www.marad.dot.gov/MARAD_statistics/2005%20STATISTICS/World%20Merchant%20Fleet%202005.pdf), lastet ned 30/7-2007

Verdensbanken (2007): "Quarterly Update september 2007",  
[http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1121421890573/cqu\\_09\\_07.pdf](http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1121421890573/cqu_09_07.pdf), lastet ned 30. desember 2007

Verdensbanken (2007) : "World Bank China Research Paper No. 8",  
[http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1121421890573/working\\_paper8.pdf](http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1121421890573/working_paper8.pdf), lastet ned 11/1-2008

## Vedlegg:

### Vedlegg 1 - Regresjon mhp. Hvordan verdens stålkonsum blir påvirket av vekst i verdens BNP:

Vi benytter data fra perioden 1993-2006 for stålkonsum og verdens BNP. Dataene er supplert av RS Platou.

Regresjonsmodellen er gitt ved:

$$y_t = \eta_0 + \eta_1 x_t + \varepsilon_t$$

Hvor:

$y_t$  er den prosentvise veksten i stålkonsum for verden målt i desimaltall per år (dersom man multipliserer med 100 får man prosenter), f.eks. var  $y_t = -0,0568$  for året 1993, dvs. verdens stålkonsum hadde negativ vekst på 5,68 % i 1993.

$\eta_0$  er konstantleddet i regresjonen.

$x_t$  er den prosentvise veksten i verdens BNP per år målt i desimaltall, for eksempel var  $x_t = 0,024$  for året 1993.

$\varepsilon_t$  er restleddet.

Dette gir følgende resultat fra PcGive:

Modelling verdens C i % by OLS (using Test5.xls)

The estimation sample is: 1 to 14

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R <sup>2</sup>
Constant	-0.0942745	0.03429	-2.75	0.018	0.3865
Verden BNP %	3.44785	0.8576	4.02	0.002	0.5739
sigma	0.0301486	RSS		0.0109072432	
R <sup>2</sup>	0.573886	F(1,12) =		16.16 [0.002]**	
log-likelihood	30.2366	DW		1.65	
no. of observations	14	no. of parameters		2	
mean(verdens C i %)	0.0396992	var(verdens C i %)		0.00182836	

Vedlegg 2 - Test for multikollinearitet mellom forklaringsvariablene i del 4 og 5:

Correlation matrix:

	BDI	Constant	Kina Total	Total uten Kina	Gj. Tonmil
BDI	1.0000	0.00000	0.77808	0.65038	0.49155
Constant	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Kina Total	0.77808	0.00000	1.0000	0.46182	0.081476
Total uten Kina	0.65038	0.00000	0.46182	1.0000	0.43829
Gj. Ton mil	0.49155	0.00000	0.081476	0.43829	1.0000
Verden-BNP i %	0.78198	0.00000	0.51168	0.74096	0.43723
Total m Kina	0.81915	0.00000	0.79943	0.90205	0.33651

	Verden-BNP i %	Total m Kina
BDI	0.78198	0.81915
Constant	0.00000	0.00000
Kina Total	0.51168	0.79943
Total uten Kina	0.74096	0.90205
Gj. Ton mil	0.43723	0.33651
Verden-BNP i %	1.0000	0.75086
Total m Kina	0.75086	1.0000

Correlation matrix:

	Vekst i flåte	Constant	BDI	Kina Total_1
Vekst i flåte	1.0000	0.00000	0.59174	0.82888
Constant	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
BDI	0.59174	0.00000	1.0000	0.70599
Kina Total_1	0.82888	0.00000	0.70599	1.0000
Total uten Kina_1	0.42812	0.00000	0.44359	0.46182
Total m Kina_1	0.69333	0.00000	0.64401	0.79943
Gj. Ton mil_1	0.36441	0.00000	0.27154	0.081476

Total uten Kina_1	Total m Kina_1	Gj. Ton mil_1
-------------------	----------------	---------------



Vekst i flåte	0.42812	0.69333	0.36441
Constant	0.00000	0.00000	0.00000
BDI	0.44359	0.64401	0.27154
Kina Total_1	0.46182	0.79943	0.081476
Total uten Kina_1	1.0000	0.90205	0.43829
Total m Kina_1	0.90205	1.0000	0.33651
Gj. Ton mil_1	0.43829	0.33651	1.0000

Vedlegg 3 - Regresjonsmodellering fra Del 4 med verdens totale tørrbulkhandel som utelatt variabel:

Regresjonen er modellert på følgende måte:

$$(5) \ y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \varepsilon_t$$

Dette er den samme regresjonen som (2) i del 4, men verdens totale tørrbulkhandel er utelatt fra regresjonen.

Dette gir følgende resultat fra PcGive:

EQ (5) Modelling BDI by OLS (using Regresjon til del 4.xls)

The estimation sample is: 1994 to 2006

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R^2
Constant	-19822.1	8989.	-2.21	0.055	0.3508
Kina Total	20.1594	5.093	3.96	0.003	0.6351
Gj. Tonnmil	4388.66	2109.	2.08	0.067	0.3248
Verden BNP i %	446.792	193.0	2.32	0.046	0.3733
sigma	464.577	RSS		1942490.05	
R^2	0.868354	F(3,9) =		19.79 [0.000]**	
log-likelihood	-95.8907	DW		1.72	
no. of observations	13	no. of parameters		4	
mean(BDI)	1989.21	var(BDI)		+1.13503e+006	
RESET test:	F(1,8) =	0.51294 [0.4942]			

Vedlegg 4 - Regresjonsmodellering fra Del 5 med verdens totale tørrbulkhandel som utelatt variabel:

Regresjonen er modellert på følgende måte:

$$(6) \Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_{t-1,2} + \beta_2 x_{t-1,3} + \varepsilon_t$$

Hvor:

$\Delta y_t$  er veksten i flåten målt i millioner dødvekttonn for periode t.

$\Delta x_{t-1,2}$  er Kina total.

$x_{t-1,3}$  er gjennomsnittelig fraktdistanse.

$\varepsilon_t$  er restleddet.

Dette gir følgende resultat fra PcGive:

EQ (6) Modelling Vekst i flåte by OLS (using Regresjon til del 5.xls)

The estimation sample is: 1995 to 2007

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R^2
Constant	-117.216	61.54	-1.90	0.086	0.2662
Kina Total_1	0.172757	0.03226	5.35	0.000	0.7414
Gj. Tonnmil_1	27.8164	13.98	1.99	0.075	0.2835
sigma	3.47307	RSS		120.622425	
R^2	0.775774	F(2,10) =		17.3 [0.001]**	
log-likelihood	-32.9264	DW		1.53	
no. of observations	13	no. of parameters		3	
mean(Vekst i flåte)	11.2385	var(Vekst i flåte)		41.3808	
RESET test	F(1,9) =	0,46451 [0,5127]			

I denne regresjonen viser RESET-testen:  $F(1,9) = 0,46451 [0,5127]$ , dvs. at det ikke er tegn til feilspesifisering i regresjonsmodellen. Vi kan heller ikke her trekke noen konklusjon ut ifra DW-testen om eventuell autokorrelasjon.